

**Estudio Lean Manufacturing para la Optimización en el Proceso de producción en la  
Empresa Café Rozo, Pamplona- Norte de Santander**

**Autor**

**WILMER VIANEY BRAVO PENAGOS**

**Director**

**ANGÉLICA MARÍA CONTRERAS JÁUREGUI**

**Título**

**Ingeniera Industrial**

**Especialista en Control Interno e Indicadores de Gestión**

**Especialista en Salud Ocupacional**

**Magister en Gerencia de Empresas Mención Finanzas - Administración de Empresas**

**PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍAS MECÁNICA, MECATRÓNICA E INDUSTRIAL  
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA**



**UNIVERSIDAD DE PAMPLONA  
PAMPLONA, 19 OCTUBRE 2022**

## **Agradecimientos**

A Dios por su infinito amor para conmigo, por poner transparencia, y sabiduría para avanzar en el camino, regalándome perseverancia, para alcanzar un logro y éxito más.

A mis padres quienes han sido mi apoyo en todo momento, quienes me han enseñado y me convirtieron en una persona perseverante, A mis hermanos por su amor infinito.

Agradezco también a mi directora de tesis Angelica María Correas Jauregui por brindarme la oportunidad de ser ella quien guíe mi proceso investigativo, por su capacidad en torno al conocimiento científico y responsabilidad, gracias por enseñar día a día y ser guía valiosa, hoy con su ayuda ha sido posible el cumplimiento y aprendizaje de un logro.

## Tabla de Contenido

|                                                                                                                                      |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Estudio Lean Manufacturing para la Optimización en el Proceso de producción en la Empresa<br>Café Roza, Pamplona- Norte de Santander | 1  |
| 1. Introducción                                                                                                                      | 1  |
| 2. Desarrollo                                                                                                                        | 3  |
| 2.1 Lean Manufacturing                                                                                                               | 3  |
| <b>2.1.1. Beneficios de Lean Manufacturing</b>                                                                                       | 4  |
| 2.2. Herramientas                                                                                                                    | 6  |
| <b>2.2.1. Metodología 5's</b>                                                                                                        | 6  |
| 2.3. Desperdicios según Lean Manufacturing                                                                                           | 7  |
| <b>2.3.1. Transporte</b>                                                                                                             | 8  |
| <b>2.3.2. Inventario</b>                                                                                                             | 8  |
| <b>2.3.3. Movimiento</b>                                                                                                             | 10 |
| <b>2.3.4. Espera</b>                                                                                                                 | 11 |
| <b>2.3.4. Sobreproducción</b>                                                                                                        | 12 |
| <b>2.3.5. Sobre procesamiento</b>                                                                                                    | 13 |
| <b>2.3.6. Defectos</b>                                                                                                               | 13 |
| 2.4. Distribución de Planta                                                                                                          | 14 |
| <b>2.4.1. ¿Cómo saber si la empresa necesita una nueva distribución de la planta?</b>                                                | 15 |
| 2.5. Cuadro de Mando Integral                                                                                                        | 15 |
| <b>2.5.1. ¿En qué se encuentra basado un cuadro de mando?</b>                                                                        | 16 |
| <b>2.5.2. Indicadores que se incluyen dentro del cuadro de mando</b>                                                                 | 17 |
| 2.6. Semaforización                                                                                                                  | 18 |
| 2.7. Ciclo Deming- PHVA                                                                                                              | 19 |
| <b>2.7.1. Etapas del Ciclo Deming</b>                                                                                                | 19 |
| 2.8. Leyes, Normativas y decretos aplicados                                                                                          | 21 |
| 2.9. Antecedentes                                                                                                                    | 21 |
| <b>2.9.1. Antecedentes Internacionales</b>                                                                                           | 22 |
| <b>2.9.2. Antecedentes Nacionales</b>                                                                                                | 24 |
| <b>2.9.3. Antecedentes Regionales</b>                                                                                                | 27 |
| 3. Café Roza                                                                                                                         | 29 |
| 3.1. Historia Café Roza, Pamplona- Norte de Santander                                                                                | 29 |

|                                                                                              |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|----|
|                                                                                              | 4  |
| 3.2. Misión                                                                                  | 30 |
| 3.3. Visión                                                                                  | 30 |
| 3.4. Valores éticos de la empresa                                                            | 30 |
| 3.5. Principales productos de Café Rozo                                                      | 31 |
| 3.6. Proceso productivo de la Empresa Café Rozo                                              | 32 |
| <b>3.6.1. Recibimiento del producto primario:</b>                                            | 32 |
| <b>3.6.2. Almacenamiento de Materia Prima:</b>                                               | 32 |
| <b>3.6.3. Tostado del Café:</b>                                                              | 33 |
| <b>3.6.4. Descenso de temperatura:</b>                                                       | 35 |
| <b>3.6.5. Molido:</b>                                                                        | 36 |
| <b>3.6.6. Embalaje:</b>                                                                      | 37 |
| <b>3.6.7. Sellado:</b>                                                                       | 38 |
| <b>3.6.8. Almacén de los productos terminados:</b>                                           | 39 |
| 3.7. Descripción del Proceso por medio de Diagrama de Flujo                                  | 40 |
| <b>3.7.1. Descripción del Diagrama de Flujo</b>                                              | 41 |
| <b>4. Análisis de la problemática presentada actualmente en la empresa Café Rozo</b>         | 42 |
| <b>4.1. Contexto</b>                                                                         | 42 |
| <b>4.2. Diagnóstico realizado en base al Diagrama de flujo de procesos</b>                   | 44 |
| <b>4.3 Problemática de la empresa Café Rozo</b>                                              | 64 |
| <b>4.4 Desperdicios detectados en el proceso</b>                                             | 64 |
| <b>4.4.1 Desperdicios por transporte</b>                                                     | 64 |
| <b>4.4.2. Inventario</b>                                                                     | 65 |
| <b>4.4.3 Movimiento</b>                                                                      | 65 |
| <b>4.4.4 Espera</b>                                                                          | 66 |
| <b>4.5 Causas y consecuencias de la problemática del proceso productivo</b>                  | 67 |
| <b>5. Metodología aplicada para el desarrollo de la optimización en el proceso operativo</b> | 69 |
| <b>5.1. Propuesta de distribución de planta del proceso</b>                                  | 69 |
| <b>5.1.1. Distribución de planta actual</b>                                                  | 69 |
| <b>5.1.2. Distribución de planta propuesta</b>                                               | 72 |
| <b>5.1.3. Priorizar las Oportunidades de Mejora en base a la distribución actual</b>         | 73 |
| <b>5.1.4 Diagrama de Flujo del Proceso Operativo del Café</b>                                | 77 |
| <b>5.1.5. Costo beneficio de la distribución planta</b>                                      | 83 |

|                                                                                                       |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
|                                                                                                       | 5   |
| <b>5.1.6. Costo total de la distribución de planta propuesta</b>                                      | 85  |
| <b>5.2. Cuadro de Mando Integral</b>                                                                  | 86  |
| <b>5.2.1. Mapa Estrategico</b>                                                                        | 86  |
| <b>5.2.2. Aplicación de cuadro de Mando Integral para la Empresa Café Rozo</b>                        | 88  |
| <b>5.2.3. Metas del Indicador y Fichas Técnicas</b>                                                   | 91  |
| <b>5.2.4. Propuesta del Cuadro de Mando Integral</b>                                                  | 101 |
| <b>5.3. Aplicación del Ciclo PHVA</b>                                                                 | 105 |
| <b>5.4. Costo beneficio de la propuesta del cuadro de mano integral</b>                               | 116 |
| <b>6. Conclusiones</b>                                                                                | 118 |
| <b>7. Recomendaciones</b>                                                                             | 120 |
| <b>8. Anexos</b>                                                                                      | 122 |
| <b>8.1. Diagnóstico realizado con base a la Metodología de las 5's</b>                                | 122 |
| <b>8.2. Anexo 2 Resultado del comportamiento del indicador de aumento de productividad</b>            | 126 |
| <b>8.3. Anexo 3 Resultado del comportamiento del indicador de productos terminados con éxito</b>      | 127 |
| <b>8.4. Anexo 4 Resultado del comportamiento del indicador de agilizar el desarrollo del proceso.</b> | 127 |
| <b>8.5. Anexo 5 Resultado del comportamiento del indicador de base de datos de los clientes.</b>      | 128 |
| <b>8.6. Anexo 6 Resultado del comportamiento del indicador de base de materia prima no utilizada.</b> | 128 |
| <b>9. Bibliografía</b>                                                                                | 129 |

## Lista de tablas

|                                                                                |     |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tabla 1. Principios y desperdicios fundamentales del pensamiento esbelto ..... | 6   |
| Tabla 2 Metodología de la 5's .....                                            | 7   |
| Tabla 3 Normatividad que rige a los procesos .....                             | 21  |
| Tabla 4 Ficha Técnica de la Maquina Tostadora .....                            | 34  |
| Tabla 5 Ficha Técnica de la máquina de Molienda .....                          | 37  |
| Tabla 6 Ficha Técnica Selladora .....                                          | 39  |
| Tabla 7 Procesos del diagrama de flujo .....                                   | 40  |
| Tabla 8 Diagrama de flujo del Proceso N° 001 .....                             | 52  |
| Tabla 9 Diagrama de Flujo N° 002 .....                                         | 53  |
| Tabla 10 Diagrama de Flujo N°003 .....                                         | 60  |
| Tabla 11 Matriz DOFA .....                                                     | 67  |
| Tabla 12 Causas y Consecuencias .....                                          | 67  |
| Tabla 13 Diagrama de Flujo N°004 .....                                         | 80  |
| Tabla 14 Perspectiva .....                                                     | 89  |
| Tabla 15 Ficha de Indicador 1 .....                                            | 92  |
| Tabla 16 Ficha de Indicador 2 .....                                            | 94  |
| Tabla 17 Ficha de Indicador 3 .....                                            | 96  |
| Tabla 18 Ficha técnica Indicador 4 .....                                       | 98  |
| Tabla 19 Ficha Técnica Indicador 5 .....                                       | 100 |
| Tabla 20 Funcionamiento de Cuadro de Manejo Integral .....                     | 102 |
| Tabla 21 Metas trimestrales .....                                              | 103 |
| Tabla 22 Metas Trimestrales .....                                              | 104 |
| Tabla 23 Diagnostico Método de las 5's .....                                   | 124 |

## Lista de Ilustraciones

|                                                              |     |
|--------------------------------------------------------------|-----|
| Ilustración 1 Diagrama de flujo de proceso de café rozo..... | 41  |
| Ilustración 2 Diagrama de Ishikawa .....                     | 64  |
| Ilustración 3 Mapa Estratégico .....                         | 87  |
| Ilustración 4 Grafico de Índice 1 .....                      | 126 |
| Ilustración 5 Grafico Índice 2 .....                         | 127 |
| Ilustración 6 Grafico Índice 3 .....                         | 127 |
| Ilustración 7 Grafico Índice 4 .....                         | 128 |
| Ilustración 8 Grafico Índice 5 .....                         | 128 |

## Lista de Imágenes

|                                                                 |     |
|-----------------------------------------------------------------|-----|
| Imagen 1 Principales Productos de café .....                    | 31  |
| Imagen 2 Presentación Café Rozo artesanal y especial .....      | 32  |
| Imagen 3 Maquina Tostadora .....                                | 33  |
| Imagen 4 Maquina para cumplimiento del tostado.....             | 34  |
| Imagen 5 Maquina de enfriamiento .....                          | 35  |
| Imagen 6 Maquina de Molido.....                                 | 36  |
| Imagen 7 Área de Empaque del producto .....                     | 37  |
| Imagen 8 Maquina de Sellamiento .....                           | 38  |
| Imagen 9 Almacenamiento producto terminado .....                | 39  |
| Imagen 10 Toma de Medidas de la planta .....                    | 69  |
| Imagen 11 Distribución de Planta Actual Medidas .....           | 71  |
| Imagen 12 Distribución de Planta Actual .....                   | 71  |
| Imagen 13 Distribución propuesta medidas.....                   | 72  |
| Imagen 14 Nueva Distribución de Planta .....                    | 72  |
| Imagen 15 Nueva máquina tostadora.....                          | 83  |
| Imagen 16 Extractor de Aire Tipo Campana-Península .....        | 84  |
| Imagen 17 Ventana Tipo Cobertizo.....                           | 85  |
| Imagen 18 Semáforo BSC .....                                    | 90  |
| Imagen 19 Recepción de Materia Prima .....                      | 125 |
| Imagen 20 Arreglo maquina tostadora.....                        | 125 |
| Imagen 21 Recepción de preparación de empaque del producto..... | 126 |

### Lista de Ecuaciones

|                                                                           |     |
|---------------------------------------------------------------------------|-----|
| Ecuación 1 Formula para perspectiva .....                                 | 91  |
| Ecuación 2 Aplicación de la formula perspectiva.....                      | 91  |
| Ecuación 3 Formula de ficha técnica .....                                 | 93  |
| Ecuación 4 Aplicación de la formula ficha técnica .....                   | 93  |
| Ecuación 5 Tiempo de reducción del proceso .....                          | 95  |
| Ecuación 6 Aplicación de la reducción del proceso .....                   | 95  |
| Ecuación 7 Índice de Satisfacción .....                                   | 97  |
| Ecuación 8 Aplicación de Índice de satisfacción.....                      | 97  |
| Ecuación 9 Cantidad de materia prima no utilizada .....                   | 99  |
| Ecuación 10 Aplicación de la ecuación de materia prima no utilizada ..... | 99  |
| Ecuación 11 Indicador del producto .....                                  | 108 |
| Ecuación 12 Reducción de defectos .....                                   | 110 |
| Ecuación 13 Tiempo para la satisfacción.....                              | 112 |
| Ecuación 14 Resultados obtenidos.....                                     | 114 |
| Ecuación 15 Cumplimiento de satisfacción.....                             | 115 |

## **Estudio Lean Manufacturing para la Optimización en el Proceso Operativo de la Empresa Café Rozo, Pamplona- Norte de Santander**

### **Resumen**

El trabajo se realizó como trabajo de grado, modalidad diplomado, en el cual se inició con una búsqueda bibliográfica de Lean Manufacturing concepto, beneficios, herramientas. Algunas investigaciones previas de autores que realizaron trabajos con las diferentes herramientas de lean en las cuales nos sirvió como referencia para la investigación del proceso operativo de la empresa café rozo, analizando todo el proceso de la línea de producción y determinando algunas fases del proceso en las cuales se cuenta con desperdicios que se pueden optimizar en el proceso de transformación del café.

Lean Manufacturing permitió identificar despilfarros en cada etapa del proceso de producción de café, asimismo se aplicaron las herramientas Ishikawa y DOFA para determinar su problemática y brindar posibles soluciones. Por otra parte, se realizó un análisis minucioso por medio del diagrama de flujo en 3 días diferentes con el fin de obtener el tiempo de cada etapa, determinando cuellos de botella y priorización acciones de mejora con base a la información que se encontró. Estas acciones de mejora se ven reflejadas en la propuesta de distribución de planta que genera una reducción de tiempo y permite un proceso de producción lineal.

Se analizo el proceso misional más importante de la empresa café rozo que son las fases de producción, reflejados en un cuadro de mando integral como herramienta permitiéndole al dueño del proceso tomar dediciones eficientes frente al proceso mediante datos trimestrales, para

ello se establece un semáforo con el fin de determinar la eficiencia del indicador que se está midiendo concluyendo si este está siendo eficiente de lo contrario se toman acciones de mejora para el próximo trimestre. Adicionalmente se utilizó el ciclo Deming PHVA, que le facilita a la empresa implantar acciones de mejora continua de acuerdo con la información del paso a paso. Finalmente se presentan conclusiones de la investigación y recomendaciones las cuales le servirán a la empresa como estrategia para optimizar y mejorar su proceso.

**Palabras clave:** Lean Manufacturing, Optimizar, 5's, Distribución de Planta, Cuadro de Mando integral, Ciclo Deming

### **Abstract**

The work was carried out as a degree work, diploma modality, in which it began with a bibliographic search of Lean Manufacturing concept, benefits, tools. Some previous investigations of authors who carried out work with the different lean tools in which it served as a reference for the investigation of the operational process of the café rozo company, analyzing the entire process of the production line and determining some phases of the process in which have waste that can be optimized in the coffee transformation process.

Lean Manufacturing made it possible to identify waste at each stage of the coffee production process, and the Ishikawa and SWOT tools were applied to determine their problems and provide possible solutions. On the other hand, a detailed analysis was carried out through the flowchart on 3 different days in order to obtain the time of each stage, determining bottlenecks and prioritizing improvement actions based on the information found. These improvement

actions are reflected in the plant distribution proposal that generates a reduction in time and allows a linear production process.

The most important missionary process of the coffee rozo company was analyzed, which are the production phases, reflected in a balanced scorecard as a tool allowing the owner of the process to make efficient decisions regarding the process through quarterly data, for this a traffic light is established with in order to determine the efficiency of the indicator that is being measured, concluding if it is being efficient, otherwise improvement actions are taken for the next quarter. Additionally, the Deming PHVA cycle was used, which makes it easier for the company to implement continuous improvement actions according to the step-by-step information. Finally, conclusions of the investigation and recommendations are presented, which will serve the company as a strategy to optimize and improve its process.

**Keywords:** Lean Manufacturing, Optimize, 5's, Plant Layout, Balanced Scorecard, Deming Cycle

## 1. Introducción

Con el transcurrir del tiempo se ha evidenciado mejora y crecimiento en todos los campos, es decir, en tecnología, ciencia y demás, en este orden de ideas, se expone la forma en que las empresas se han establecido, por medio de procesos efectivos en conjunto de estrategias a seguir para mantenerse y seguir creciendo, ya que el ámbito empresarial se vuelve cada vez más competitivo, las empresas o industrias buscan, las maneras de optimizar sus procesos y mejora de los mismos. Lean Manufacturing hoy por hoy, ha sido adoptado como un sistema de producción el cual se encarga de mejorar los procesos por medio de la reducción de tareas que no aportan al mismo proceso.

El café es uno de los frutos más populares en el mundo, especialmente en Colombia, ya que es muy reconocido por su producción y su calidad, haciéndose notar potencialmente en el mercado, generando que su proceso de producción sea prioritario, a partir de este fruto se crean productos como lo son el grano de café tostado y el café molido, los cuales son consumidos por la mayoría de la población, implicando un alcance constante de mejora continua y de estándares de calidad deseados para la elaboración del mismo.

Hablar de un sistema de producción competitivo es resaltar un factor fundamental el cual es calidad y por ende reducción de productos defectuosos por medio de Lean Manufacturing, que es fácil de adaptar ya que su versatilidad se adecua a cualquier sector de trabajo, llevando así, a bajos costos de producción. Lean Manufacturing es definido

*Estudio Lean Manufacturing para la Optimización en el Proceso Operativo de la Empresa Café Rozo, Pamplona- Norte De Santander.*

como el conjunto de principios y herramientas para mejora continua según Pérez Rave (Sarria M.P & Fonseca. G.A., 2017)

Por tanto, el objetivo de este estudio es identificar las deficiencias que se llevan a cabo en el proceso de la elaboración del producto del Café, como a su vez también se quieren detallar las tareas innecesarias que la empresa está ejecutando, a través de diferentes herramientas que proporcionan una mejora continua como lo es Lean Manufacturing. Para ello se toma como objeto de estudio la empresa de producción de Café Rozo, la cual se encuentra ubicada en el Municipio de Pamplona, Norte de Santander, generándole a su vez a esta misma una disminución de costos y de tiempo sobre los procesos que llevan a cabo en la presente.

## **2. Desarrollo**

### **2.1 Lean Manufacturing**

Lean Manufacturing o también conocido como Lean Producción, “es un método de organización del trabajo que se centra en la continua mejora y optimización del trabajo, la cual se centra en la constante mejora y optimización de un sistema de producción, eliminando desperdicios y actividades que no sumen valor al proceso que se está desarrollando”. El principal objetivo de su desarrollo es el de minimizar las pérdidas que son producidas en los diferentes procesos de fabricación, y la utilización de solo recursos que sean de manera necesaria e imprescindible, quitando los despilfarros, para llegar a mejorar la calidad y reduciendo los tiempos en los cuales se fabrica y sus costos. (Touren, 2016)

La metodología Lean Manufacturing es usada desde el año 1973, basándose en conjunto de herramientas que ayudan a disminuir las actividades que no agregan un valor en un proceso de producción, minimizando los desperdicios y las malas prácticas que aumentan los costos de un producto o servicio. (Jose G. Vargas Hernandez, 2018)

Con respecto a esta metodología Socconini (2019), la define como “un proceso repetitivo que permite identificar y eliminar las mudas, deduciendo como muda a todo aquel proceso que no agrega valor en un producto, sino por el contrario agrega más trabajo y aumenta los costos”. (Socconini, 2008)

En la actualidad el sector de la industria presenta un alto nivel de competencia en cuanto a su producción, calidad y costos; para poder permanecer en el mercado, una de las mejores alternativas es el uso de la metodología Lean Manufacturing la cual sirve para aumentar su productividad, sin tener que incrementar los costos de producción y sin descuidar la calidad del producto.

### ***2.1.1. Beneficios de Lean Manufacturing***

Según Ulloa (2015), los beneficios de implementar esta metodología son:

- ❖ **Mejor calidad:** Desde el inicio de la producción, los operarios son un control de calidad, estandarizando las técnicas de producción, satisfaciendo las expectativas del cliente con un producto de calidad.
- ❖ **Reducción de inventarios:** La materia prima se debe comprar en cantidades requeridas por orden de producción. Se debe contar con proveedores que estén ubicados estratégicamente y que tengan la capacidad de entregar los materiales a medida que se van solicitando.
- ❖ **Reducción de tiempos de entrega:** Al tener mejor planificada la producción, esto permite cumplir con los tiempos de entrega que se pactan con los clientes por cada requerimiento.

- ❖ **Menor mano de obra:** Al tener personal capacitado para participar en diferentes áreas, se evita hacer contrataciones innecesarias, debido a que un operario puede participar en las labores cuando se requiera en otro lugar de trabajo.
- ❖ **Mayor eficiencia de equipo:** Tener presente la capacidad de producción de la maquinaria como un correcto mantenimiento preventivo aumentara el aprovechamiento de la maquina y así mismo el nivel de productividad evitando paradas inesperadas y cuellos de botella.
- ❖ **Disminución de los desperdicios:** Las metodologías lean ayudan a identificar los puntos en la cadena de producción, donde ocurren ineficiencias que no generen valor en el producto final, detectando los costos y gastos innecesarios que se pueden eliminar.
- ❖ **Disminución de la sobreproducción:** Se produce solo las cantidades que el cliente solicita y cuando este las solicita, disminuyendo los costos de sobre producción y a su vez los costos por mantener grandes inventarios.
- ❖ **Optimización de los movimientos y del transporte:** Al establecer una producción lógicamente secuencial se reducen las labores repetitivas, la cantidad de tiempo de trabajo y por lo tanto los tiempos de producción. Por otra parte, al tener en orden el transporte se genera estrategias que pueden planificar una entrega coordinada de mercancías, organizando los envíos para que el producto sea entregado al cliente en el menor tiempo posible.

| Principios                                | Desperdicios                  |
|-------------------------------------------|-------------------------------|
| 1. Definir que es valioso para el cliente | 1. Transporte                 |
| 2. Generar cadena de valor                | 2. Inventario                 |
| 3. Crea un flujo de proceso               | 3. Movimiento                 |
| 4. Implementar un sistema tipo Pull       | 4. Tiempo de espera (Retraso) |
| 5. Mejora Continua                        | 5. Sobreproducción            |
|                                           | 6. Procesamiento              |
|                                           | 7. Producto defectuoso        |

*Tabla 1. Principios y desperdicios fundamentales del pensamiento esbelto*

*Fuente: Elaboración propia a partir de Ohno (1988) y Shah and Ward (2003)*

## 2.2. Herramientas

Lean Manufacturing se compone de una serie de herramientas que son las que permiten en los procesos de producción una mejora, eliminando los desperdicios, y resaltando resultados positivos en relación a los costos que disminuyen y por ende aumenta la producción y satisfacción del cliente, a continuación, se presentan las herramientas expuestas según (Botero, 2018).

### 2.2.1. Metodología 5's

Tal como argumentan (Edgar Piñero, 2018), esta metodología proviene del idioma japonés teniendo como pilares 5 etapas las cuales se muestran en la tabla 2.

| Palabra              | Traducción | Significado                                              |
|----------------------|------------|----------------------------------------------------------|
| <b><i>Seiri</i></b>  | Clasificar | Clasificar lo necesario y desechar lo que no es útil.    |
| <b><i>Seiton</i></b> | Ordenar    | Cada cosa en su sitio debe estar ubicado e identificado. |

*Estudio Lean Manufacturing para la Optimización en el Proceso Operativo de la Empresa Café Rozo, Pamplona- Norte De Santander.*

|                        |              |                                                                                                 |
|------------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b><i>Seiso</i></b>    | Limpiar      | Esmerarse en la limpieza del lugar y de las cosas.                                              |
| <b><i>Seiketsu</i></b> | Estandarizar | Los procesos se deben establecer para sean uniformes en todo momento,                           |
| <b><i>Shitsuke</i></b> | Seguimiento  | Crear un hábito de todas las tareas asegurándose que se mantenga en todas las áreas de trabajo. |

***Tabla 2 Metodología de la 5's***

***Fuente: Elaboración propia a partir de*** (Príncipe Asencios, 2019)

Esta metodología es una herramienta utilizada para dar orden y limpieza en los puestos de trabajo, teniendo como resultado la mejora del ambiente laboral, eficiencia, eficacia y por lo tanto el aumento de la productividad. Es importante resaltar que aplicación de estas 5 etapas requieren únicamente de disciplina y compromiso por cada uno de los trabajadores, no requieren de ningún conocimiento en especial, ni aplicación de tecnología.

### **2.3. Desperdicios según Lean Manufacturing**

A continuación, se describen los diferentes tipos de desperdicios que se pueden encontrar dentro de las organizaciones. Estos se deben conocer para mitigarlos, cuando estos no se identifican, se implican un mayor nivel de exigencia en la productividad de la empresa aumentando los costos de producción y disminuyendo las utilidades obtenidas por cada producto procesado.

### **2.3.1. Transporte**

Una mala distribución en la planta genera transportes innecesarios de materias primas o insumos que, aunque esto no se note en el producto final, causa incremento en los costos de producir. El transporte de material en exceso genera despilfarros, debido a que su consumo es inferior a la materia prima alistada, es por ello que se debe tener una correcta distribución de plantas y consumo que sea proporcional al material transportado. (Otros, 2011)

Se resaltan las posibles causas del desperdicio en transporte:

- ✓ Mal diseño en la distribución de la planta
- ✓ Gran tamaño de inventarios
- ✓ Programación de producción mal diseñada
- ✓ Desorganización en los puestos de trabajo
- ✓ Niveles de eficiencia bajos en los operarios y maquinaria

### **2.3.2. Inventario**

De acuerdo con Cárdenas, es la acumulación excesiva en inventarios de productos en poca rotación, debido a una mala planeación en la producción sin tener en cuenta la demanda, la cual es programada de acuerdo al pedido de los clientes. Lo anterior ocasiona pérdidas monetarias o aumenta el costo de producción para las empresas, debido a que el producto permanece bastante tiempo en inventarios, ocupando áreas que generan

un costo de mantenimiento; adicionalmente a esto, lo que causa que el producto se deteriore está obligando a la empresa a que se desechen, por no tener una buena planificación de rotación en los inventarios. (Cardenas, 2019)

Existen algunos factores que se deben tener presentes en la gestión de inventarios (Silva, 2016):

- **Gestión de Compras:** Son un conjunto de actividades que se realizan para comprar productos en el mercado de la mejor calidad, al menor costo posible y que estos sean recibidos en el momento oportuno.
- **Gestión de la demanda:** Busca planificar y coordinar las compras de acuerdo a las ventas que se realizan en la organización, las adquisiciones de materia prima e insumos se realizan con base al nivel de consumo de los productos que ofrece la empresa en el mercado.
- **Gestión de almacén:** Son las áreas físicas donde se resguardan la mayor parte de artículos inventariados de una organización con el fin de protegerlos de algún cambio físico, por cualquier daño de obsolescencia, deterioro o pérdidas.
- **Gestión de la información:** Se debe mantener registros en un sistema de información que permita conocer con exactitud el estado de los inventarios actualizados, lo anterior para gestionar las compras necesarias, la

producción con la que se cuenta y la capacidad de productos que puede ofertar la organización.

### **2.3.3. Movimiento**

Considera que los desperdicios por movimientos son aquellos desplazamientos innecesarios que obligan al trabajador a tener un sobre esfuerzo, ya sea por agacharse, estirarse o inclinarse forzosamente para traer un insumo o herramienta a su puesto de trabajo, lo que implica que haya pérdida tiempo en la fabricación de un producto. Este desperdicio se calcula mediante la suma total de tiempos muertos por exceso de movimientos no requeridos. (Rodriguez & Bernal, 2017)

Por otra parte, Corredor (Corredor, 2015) menciona que estos desperdicios se generan debido a los movimientos, micro movimientos o desplazamientos que deben realizar los trabajadores en la planta, como buscar partes, mover partes, doblar o acomodar artículos en exceso; añadiendo que estos se generan por algunos factores como:

- Mala distribución en la planta o en el puesto de trabajo
- Poca inversión para el uso de herramientas
- Instrucción del trabajo deficiente e inexistente
- Falta de capacitación, inexperiencia o incapacidad
- Desorganización en el puesto de trabajo

- Desorganización en toda la planta
- Mala planificación de la producción

#### **2.3.4. Espera**

El desperdicio por espera se considera cuando el operario o la maquinaria se mantienen paradas sin realizar ningún trabajo, ya sea porque ha ocurrido algún embotellamiento o por que alguna máquina del sistema productivo se averió; estas actividades se consideran desperdicios debido a que son tiempos perdidos que no contribuyen en nada positivo para el sistema de producción, sino por el contrario es un sobre costo que se ve reflejado en el porcentaje de las utilidades de la empresa. (Garcia P. R., 2019)

En relación con este tema, Menéndez (2014) menciona que esta muda es un tiempo de ocio en el proceso productivo el cual no añade valor. Se pueden encontrar esperas por material, herramientas, maquinas, información, retrasos en los procesos, cuellos de botella y recursos humanos. Algunas causas que pueden provocar esperas son:

- Tener un proceso desproporcionado: cuando una parte del proceso fabrica más artículos productos que la otra o por el contrario su capacidad de producción es inferior a la del siguiente proceso.
- No tener planificado mantenimientos preventivos obligando a parar la línea de

- producción para cambiar o arreglar una pieza averiada
- Un largo tiempo de alistamiento hace que se retrase toda la producción
- Mala planificación de la producción
- Mala gestión en la compra o poca comunicación con los proveedores
- Problemas de calidad o defectos en el producto en el proceso anterior

#### ***2.3.4. Sobreproducción***

El desperdicio por sobreproducción se considera por hacer más de lo necesario. Esta muda tiene estrecha relación con los inventarios procesos y defectos, debido a que si se producen más artículos de los necesarios aumentará el costo por mantener estos productos en inventarios. Por otra parte, en algunas ocasiones hacer más de lo que se requiere obliga a la organización a reprocesar estos componentes sobrantes. Por último, si se produce una gran cantidad de unidades defectuosas estas se acumulan provocando sobre producción. (Giannasi, 2012)

Por otra parte, Asturias Corporación Universitaria en su nota técnica del seguimiento de la calidad, menciona algunas causas por la cuales se presenta sobreproducción en una organización:

- Anticipar la producción: fabricar anticipándose a la demande
- Planificación desequilibrada
- Crear un amplio stock para remplazar los productos defectuosos

- Exceso en la capacidad instalada: mano de obra, herramientas y maquinaria las cuales producen más que la demanda.

### ***2.3.5. Sobre procesamiento***

Para Gacharná y González (2013) el sobre procesamiento es un esfuerzo que no genera valor al producto o servicio el cual no se ve percibido por el consumidor. Esta mala práctica aumenta el nivel de proceso lo cual deben suplirse implementando cambios sobre dichos productos, lo que genera un doble costo por cada artículo producido. Esto desperdicio se puede calcular con el número de unidades producidas sin defectos respecto al número total de pedidos generados. De acuerdo con la Cámara de Comercio de Bogotá (2020), las posibles causas por las cuales puede existir las mudas por sobre procesos son:

- Poco uso de la automatización
- Altos tiempos de alistamiento
- Poco enfoque a las demandas
- Poca comunicación

### ***2.3.6. Defectos***

López (2016) destaca que las mudas por defectos son los productos que no cumplen con la calidad requerida por el cliente. Esto se ve reflejado en un aumento en el tiempo de producción debido a las paradas inesperadas para inspeccionar las anomalías que se ven reflejadas en el producto, agregando un proceso adicional en el sistema de

producción el cual no aportan valor. Las causas se podrían relacionar con: Un producto mal diseñado, mantenimiento de maquinarias mal ejecutado, poca capacitación al personal de producción, falta de inspección en los procesos.

## **2.4. Distribución de Planta**

La distribución de planta, es definida como la ordenación física de elementos que constituyen a la organización. No solo se refiere a la situación de maquinaria, bancos de trabajo, estanterías, entre otros. Sino también se encuentra basado en la en el estudio de los espacios que son necesarios para realizar movimientos necesarios, para almacenar la materia prima, el producto terminado, las inversiones a corto o mediano plazo, y los cambios de maquinara, incrementando todas las actividades que tengan lugar en dicha instalación. Por tanto, este puede ser aplicado a las instalaciones existentes o a nuevas proyecciones. Para ello se debe realizar el siguiente análisis (Perez, 2019):

1. ¿Con que se está produciendo?
2. ¿Cómo se está haciendo?
3. ¿Cuáles son los motivos por los cuales se reducen las capacidades productivas?

#### **2.4.1. ¿Cómo saber si la empresa necesita una nueva distribución de la planta?**

- 1) No cuenta con el espacio suficiente para almacenar perfiles, ventanas terminadas, entre otras.
- 2) Hay congestión en pasillos por exceso de almacenamiento de productos intermedios.
- 3) Existe un tiempo de movimiento de materiales muy elevado por parte de los operarios que se encuentran calificados.
- 4) Exceso del movimiento del personal.
- 5) Tiempos de entrega excesivos.
- 6) Cuenta con la necesidad de trabajar horas extras.
- 7) Se encuentra perdida de materiales.
- 8) Aumentan los daños dentro de la organización.
- 9) Se elevan el costo de los gastos indirectos.
- 10) Crece la producción.
- 11) Aplicación de nuevos métodos.
- 12) Implementan nuevos productos.

#### **2.5. Cuadro de Mando Integral**

El Cuadro de Mando Integral CMI, es una herramienta de gestión empresarial, utilizada para medir la situación y evolución de una empresa. El cuadro de mando ofrece

una serie de indicadores numerológicos y gráficos, los cuales ofrecen una visión general, de tiempo real y con objetividad, para que ayude a tomar decisiones de directivos (Ambit, Building Solutions Together , 2020).

### **2.5.1. ¿En qué se encuentra basado un cuadro de mando?**

El cuadro de mando, ofrece información sobre la situación que tiene la empresa y sus objetivos. Desarrollando 4 perspectivas que se relacionan entre sí (Ambit, Building Solutions Together , 2020).

- **Financiera:** Por medio de indicadores financieros, por el cual las empresas maximizan su valor y crecimiento. Aumentado ventas, reduciendo costes de ciertos procesos para que se aumente la productividad. Puede estar medido desde el cuadro de mando para ver si las estrategias al mejorarlas funcionan de la manera adecuada.
- **Cliente:** En el cuadro se deben recoger métricas que midan el grado de relación de los clientes con la empresa. Estos indicadores permiten la retención de clientes, contando con la satisfacción y la rentabilidad.
- **Procesos Internos:** Esto agrega el valor a un producto o servicio, siendo fundamental para cualquier estrategia de reducción de costos. Dentro de los diferentes tipos de procesos existentes en una empresa se encuentran las acciones

que realizan día a día, los procesos de gestión y relación con los clientes, los procesos de creación e innovación y procesos sociales.

- **Formación y desarrollo:** El cuadro debe de aportar información sobre los intangibles que tiene la empresa como lo es el talento humano, el informativo y de comunicación y el organizacional.

### 2.5.2. *Indicadores que se incluyen dentro del cuadro de mando*

Se deben incluir Indicadores de Rendimiento, los cuales hacen uso de parámetros o métricas que demuestran la información que se brindan por medio de la empresa. A esto se le conoce como KPIS.

Permiten conocer si un proceso se encuentra desarrollado óptimamente, o si este sufre algún tipo de desviación, es útil para conocer cómo se encuentran realizando para observar cómo se realizan los procesos, pero no indica que estos tengan posibles desviaciones o variaciones del mismo, debe ser realizada con frecuencia para mostrar cual es el valor que se representa en el estado actual y el pasado, para la realización de proyecciones.

Algunos indicadores que se pueden incluir aquí son (Ambit, Building Solutions Together , 2020):

- Flujo de caja y valor agregado como indicador financiero

- Reconocimiento de marca o retención de clientes
- Tiempo de fabricación o costo que se encuentre desarrollado como indicador de un proceso interno
- Satisfacción laboral y de productividad de los mismos como un indicador de formación y de desarrollo.

## **2.6. Semaforización**

Para realizar una rendición de cuentas, para presentar los resultados obtenidos donde se evalúan cada una de las metas definidas que se plantearon para cada objetivo. Una de las formas más prácticas para desarrollar estas revisiones es la implementación de semáforos o también conocidos como Dashborard, el cual permite que se identifique los valores que se encuentran entre los problemas o peligros más cercanos, estos evitan que se conviertan en largas reuniones, concentrándose en el análisis e interpretación de resultados, partiendo desde el rojo, que corresponde a aquellos valores que no corresponden, después de esto se puede realizar de manera práctica y fácil, como la interpretación del semáforo.

Para la utilización de este procedimiento se debe aplicar la tecnología de la medición de semaforización con base a su avance, utilizando los colores verdes, ámbar y rojo (Administrativas, 2018).

- Verde, representa que el indicador esta igual o por arriba de la meta planteada, es decir que el objetivo se ha cumplido o superado.
- Ámbar, se utiliza para mostrar un avance por debajo de lo esperado, es decir, se representa cuando el objetivo es regularmente cumplido.
- Rojo, este señala que el indicador se encuentra totalmente desfasado de la meta que se había propuesto para el mismo, por lo tanto, esto muestra que el indicador no se cumplió.

## **2.7. Ciclo Deming- PHVA**

Las organizaciones implantan planes de mejora continua los cuales mejoran la competitividad y la calidad de los procesos para reducir costes y fallas, optimizan la productividad y reducen riesgos.

El ciclo Deming es el sistema más utilizado, para poder implantar un plan de mejora continua, el cual también es conocido como el ciclo PHVA, que por sus siglas es definido como Planificar, Hacer, Verificar y Actuar (Envira es , 2020).

### ***2.7.1. Etapas del Ciclo Deming***

#### ***2.7.1.1. Planificar:***

Esta fase es una de las más influyentes, se realiza mediante grupos de trabajo, encuestas entre trabajadores y búsqueda de nuevas tecnologías las cuales definen, un

problema que debe mejorar, los objetivos que debe alcanzar, los indicadores de control, y los métodos y herramientas para llevarlo a cabo. Algunas de las herramientas que debe implementar son (Envira es , 2020):

- Diagrama de Gantt, el cual planifica y sigue las actividades y proyectos
- Método de Diseño intuitivo Poka-yoke, el cual aprueba los errores.
- AMFE, analiza las modalidades de fallos y efectos.
- Lluvia de ideas, en la cual participan todas las partes involucradas.

#### **2.7.1.2. Hacer**

Se lleva a cabo mediante el plan determinado, en la mayoría de los casos mediante pruebas pilotos los cuales incluyen la verificación y aplicación de las correcciones planificadas, introducción en las modificaciones al plan que se inicial y su resultado no es positivo, registrar el desarrollo y resultados que se obtuvieron y por último debe formar al personal para la aplicación de soluciones desarrolladas (Envira es , 2020).

#### **2.7.1.3. Controlar**

Comprueba que la mejora que es implantada alcanza el objetivo mediante las herramientas de control como el Diagrama de Pareto, KIPS, o el Check lists, se debe controlar las causas críticas, como calidad del producto o la forma en la que operan los equipos y maquinarias (Envira es , 2020).

#### 2.7.1.4. Actuar

Es la última de las fases, en ella se debe ajustar el plan de mejora, normalizando la solución del problema, estableciendo las condiciones para que se pueda mantener. Si se alcanza el objetivo de la prueba piloto, se implanta de manera definitiva, de lo contrario se debe descubrir el error y empezar un nuevo ciclo PDCA, cerrando el ciclo para volver a empezar (Envira es , 2020).

### 2.8. Leyes, Normativas y decretos aplicados

|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código CIU 1063 | <p>Establecido por la DIAN y la Cámara de Comercio, el cual incluye las actividades como (DIAN, 2022):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tostar o trillar el café</li> <li>• Molienda del café</li> <li>• Eliminación de la cafeína al café trillado</li> </ul> |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

*Tabla 3 Normatividad que rige a los procesos*

*Fuente: Elaboración propia*

### 2.9. Antecedentes

*Estudio Lean Manufacturing para la Optimización en el Proceso Operativo de la Empresa Café Rozo, Pamplona- Norte De Santander.*

### **2.9.1. Antecedentes Internacionales**

- 1) **“Aplicación de un cuadro de mando integral en una PYME”:** Se trata de un diseño de gestión basado en el cuadro de mando integral, herramienta que le permite a las pequeñas y medianas empresas mejorar los procesos de gestión y de toma de decisiones. Se analizan los aspectos más importantes y relativos al control de la gestión de las empresas agrarias desde los planeamientos propios del cuadro, hasta el desarrollo de perspectivas con variables claves del sistema. Las características específicas del sector, permiten que se aplique un sistema de control de gestión que contemple factores que condicionan la actividad de la empresa, como: la rentabilidad, el control de calidad, la evolución de la tecnología o la atención a los factores medioambientales. Dado que se encuentra en un sector que es fragmentado, predominando las explotaciones pequeñas familiares, las cuales no disponen de los recursos necesarios para destinarlos a su organización y control, planteando una fácil aplicación para la mejora de su eficiencia. Para este tipo de empresas se necesita un fuerte compromiso con la modernización y las instalaciones de la misma, la rentabilidad de las explotaciones que lógicamente van presididas por la implantación de un sistema moderno de gestión y de control (Gregoret, 2019).

Este antecedente tiene una relación con el trabajo a realizar dado que se va determinar un cuadro de mando integral con el fin de mejorar los procesos

internos operativos de la organización, teniendo en cuenta los procesos de producción. Mejorando cada proceso teniendo una mayor rentabilidad y eficiencia del mismo.

- 2) **“Diseño de un Modelo de Cuadro de Mando Integral para una empresa Productora y comercializadora de materiales de acero en la ciudad de Guayaquil”**: La modernización y la exigencia de la responsabilidad para las empresas llega a que se definan modelos de gestión útiles y eficaces para el diseño e implantación de la metodología del cuadro de mando integral, detectando los procesos que necesitan un estudio más profundo y acciones que tomen el cumplimiento de sus objetivos (Molina, 2012).

Esta investigación se relaciona con el trabajo, por lo que determina paso a paso la secuencia en la cual se prioriza las perspectivas a evaluar teniendo en cuenta un cuadro de mando integral que le permite al dueño del proceso una interfaz rápida, ayudándose de un semáforo en el que permite evaluar de acuerdo al color la eficiencia del proceso.

- 3) **“El ciclo Deming para mejorar la productividad en los procesos de una empresa textil”**: Responde a una problemática general causada por la mejora en la productividad del área de procesos en servicios textiles, tomando como objetivo principal la determinación de cómo se puede aplicar el ciclo Deming a esta

problemática, tomando la hipótesis la influencia de mejora de productividad, de manera significativa para la aplicación de este ciclo (Martel, 2018).

El aporte de esta investigación con el trabajo a realizar tiene una similitud en cuando al ciclo Deming evaluado en cada objetivo de las perspectivas de procesos internos de producción, determinando un planear, hacer, verificar, actuar de cada uno de las perspectivas con el fin de tener un proceso en mejora continúa llevando al proceso a ser más eficiente y aspectos de mejora en cuanto a los indicadores.

### **2.9.2. Antecedentes Nacionales**

- 1) **“Diseño y Distribución de planta para una línea de producción de Café, en Asorcafé”:** Surge de la necesidad de lograr una capacidad de producción más alta de café y de darle cumplimiento a la normatividad Invima, donde se identifica la necesidad que tienen los miembros para intervenir en la distribución y diseño de las plantas, realizando un diagnóstico de la situación actual y la elaboración de todo el proceso que se ejecuta en el mismo (Diseño y Distribución de planta para una línea de producción de Café, en Asorcafé, 2020).

Esta investigación presenta una relación con el trabajo realizado, determinando un diagnóstico minucioso en el cual se evalúa los procesos de la línea de producción dando observaciones de mejora, en el cual se determina unos

cambios de la línea de producción con el fin de ser más eficiente y teniendo en cuenta cambios de priorización en cuanto al pesado de la materia prima, cambio de la máquina de tostado, extractor de aire, ventana con el fin que entre temperatura ambiente. Estas adecuaciones en la planta de café rozo se dejan como propuesta determinada una eficiencia en el área operativa del proceso.

- 2) **“Propuesta de mejora para reducir tiempos de entrega de producto para exportación, mediante la estandarización de los procesos productivos de una compañía exportadora de café”:** Para el desarrollo de la investigación durante el levantamiento de información, se observaron los pasos de cada proceso e identificaron los cuellos de botella para poder graficar el flujo correcto de ejecución, de tal manera que se pudieran distribuir las operaciones y se adaptaran a los tiempos de ciclos para cumplir con la producción dentro de la pared de balanceo. Finalmente, una vez identificados los cuellos de botella y emitiendo la propuesta de estandarización, se pretende hacer partícipe a todos los empleados de la compañía, mediante programas de comunicación y capacitación, debido a que los cambios sugeridos se ven reflejados directamente en la forma en la que venían ejecutando los trabajos, y que, gracias al involucramiento de ellos, se garantiza el éxito de la estandarización; por lo cual se propone establecer entrenamientos al personal que ayuden a optimizar las capacidades y competencias del mismo, con procesos de capacitación en herramientas de Lean Manufacturing y que vayan

acorde a las necesidades de la empresa. Esto, ayudaría también a realizar un correcto seguimiento a los procesos establecidos en busca siempre de la mejora continua, examinando y midiendo los resultados de la estrategia establecida, para también ir identificando las oportunidades de mejora dentro del proceso de estandarización (Propuesta de mejora para reducir tiempos de entrega de producto para exportación,, 2021).

### **3) “Propuesta de mejora del proceso productivo del café en la empresa Techo”:**

Tiene como fin realizar una propuesta de mejora para los procesos productivos de Tostado, Molienda y Almacenamiento del Café, a partir del uso de las herramientas Lean Manufacturing para la empresa Techo del municipio de Chía-Cundinamarca. Las herramientas seleccionadas fueron: Las 5S, VSM, Principio de fabricación Células Flexibles, Heijunka y Kanban; Gracias a su aplicación se obtuvo el diagnóstico inicial donde se concluyó que el área de Producción/Almacenamiento existe una deficiente distribución del espacio lo que ocasiona demoras, sobrecarga física y difícil acopio de los instrumentos de trabajo. Asimismo, no hay una cultura organizacional definida lo que causa problemas de comunicación interna, falta de registro, control y seguimiento oportuno de los procesos, además de incumplimientos de pedidos por no tener una planeación anticipada. Por otra parte, realizan producción por lotes grandes lo que ocasiona un desequilibrio, ya que existen altos niveles de inventario y bajo grado

de rotación de las diferentes referencias de productos que maneja la empresa. Por tal razón se hará un conjunto de propuestas, con el fin de eliminar los desperdicios mencionados y alcanzar la mejora continúa deseada (Sancez, 2020).

Esta investigación tiene como fin la utilización de herramientas lean manufacturing determinando y teniendo relación con el trabajo a realizar con la metodología de las 5's priorizando algunas áreas en las cuales no se maneja un orden adecuado y retrasan el proceso al momento de ejecutar y hacer uso de herramientas y al momento de buscar los empaques de las diferentes presentaciones de café se priorizaron algunos aspectos en cuanto a orden dentro del proceso operativo de la empresa café rozo.

### 2.9.3. Antecedentes Regionales

- 1) **“Planteamiento de un modelo de Lean Manufacturing para el mejoramiento de calidad y procesos, en la empresa ABS cromosol:** En la actualidad la empresa ABS Cromosol Ltda. tiene como actividad económica el proceso de cromado para piezas plásticas ABS (Acrilonitrilo butadieno estireno) y policarbonato. La cual maneja un bajo estándar de producción y calidad, un incorrecto Layout, cada día la competencia está más fuerte y las exigencias para mantenerse dentro del mercado están enfocados a la satisfacción de clientes que cada vez se vuelven más estrictos y buscan costos bajos, pero con un nivel de eficacia óptimo para de esta manera obtener un nivel de satisfacción alto. Con lo

anterior, se desea aplicar los conocimientos que se han aprendido a lo largo de la carrera en la cotidianidad de ABS Cromosol y poder evidenciar cómo la ingeniería industrial logra contribuir al mejoramiento de los procesos. Lo que se pretende con este proyecto es implementar la filosofía Lean Manufacturing que beneficie a la empresa ABS Cromosol en factores de producción, estandarización en la calidad y una mejor distribución en planta con ayuda de herramientas y los debidos conocimientos adquiridos. Actualmente la gerencia opta por buscar alternativas de mejora que se vean basados en un mejor funcionamiento y desarrollo de la organización, en el momento la empresa cuenta con ciertos fallos que ocasionan desequilibrio en las entregas y en consecuencia perdida de los clientes debido a fracasos en anteriores administraciones, por estas razones se obtienen unos indicadores muy bajos (Diaz & Bermudez)

Es importante determinar con esta investigación y la del estudio de la empresa café rozo, ya que tiene en cuenta y priorizan los desperdicios encontrados en el proceso.

### **3. Café Rozo**

#### **3.1. Historia Café Rozo, Pamplona- Norte de Santander**

A inicios del año 1971, se da inicio de Café Rozo, en el municipio de Pamplona, Norte de Santander, gracias a su fundador Jacobo Rozo, junto con su Esposa Grisela Duarte, con quien molía y vendía el grano de café tostado. Es una de las empresas más antiguas en el tostado de café en el municipio, fue realizada antes de la Sociedad Nacional de Cafeteros en Colombia, contando con una excelente trayectoria familiar, la cual por medio de sus generaciones permitió seguir con su legado, contribuyendo con el pasar del tiempo en el progreso del municipio y de sus alrededores.

Esta conforme a las necesidad y demandas que se tienen en el mercado empieza a crecer, marcando cada uno de las épocas en las que se trabajó en su producción. Jacobo Rozo se llena de ingenio para comenzar la producción del café tostado, comenzando con peroles sobre un fogón de leña, luego este pasa a ser triturado en pequeños molinos a mano, para llegar al empaque del producto final, las cuales eran bolsas pequeñas de plásticos, selladas al calor por medio de una vela, su distribución era realizada por un medio de transporte bastante común en esa época, la bicicleta antigua, llevando este delicioso producto desde la casa de Jacobo hasta cada uno de los hogares del pueblo pamplonés.

Desde su creación Café Rozo, se han contado con más de 6 tostadoras en el municipio y hoy por hoy solo presta servicios a la tostadora norte, siendo la última de mayor prestigio en la Región, desde el fallecimiento de su fundador en el año 2001, la empresa ha quedado a cargo de sus dos hijos, Carlos Rozo y Álvaro Rozo, administrando y velando por futuro de la tostadora, así como también trabajando en la producción del mismo, llevando el legado familiar que se ha generado en la familia Rozo.

### **3.2. Misión**

“La empresa tostadora CAFÉ ROZO dedicada a la producción y comercialización de café, deleita al consumidor pamplonés y del departamento con productos de alta calidad y servicio al cliente”.

### **3.3. Visión**

“Café Rozo para el año 2015 será la primera empresa tostadora de café en el departamento de Norte de Santander gracias a la innovación en sus líneas de productos, utilización de estándares de calidad y tecnología de última generación en sus procesos”.

### **3.4. Valores éticos de la empresa**

- Decencia
- Imaginación
- Compromiso

- Liderazgo
- Austeridad
- Compromiso de Servicio
- Trabajo en Equipo

### 3.5. Principales productos de Café Rozo

La empresa Café Rozo, tiene como principales productos al Café Especial y al Café Artesanal.



*Imagen 1 Principales Productos de café*

*Fuente: Propia, tomada en visita a la empresa*

La presentación de cada sus diferentes productos, se encuentra clasificada de la siguiente forma Café artesanal en empaques de: 125, 250 y 500 gramos; Café especial en empaque de solo 500 gramos.



*Imagen 2 Presentación Café Rozo artesanal y especial*

*Fuente: Propia, tomada en visita a la empresa*

### **3.6. Proceso productivo de la Empresa Café Rozo**

#### ***3.6.1. Recibimiento del producto primario:***

El cultivador del café provee la materia prima de calidad. Por cantidades que se producen según su programación, según ventas sobre pedido y según gastos de la misma tienda que ofrece el producto. Se verifica que el café cumpla con todas las condiciones (buen secado, que no tenga defecto).

#### ***3.6.2. Almacenamiento de Materia Prima:***

Se maneja por bulto se lotea dependiendo del origen y del proveedor, se registra cantidad de café, fecha de recepción, tipo de café. así mismo la rotación de existencias de materia prima se hace tipo FIFO (primeras en entrar, primeras en salir) y almacenar.

### ***3.6.3. Tostado del Café:***

El proceso consiste en que los granos son sometidos al tueste en una cámara de aire caliente, funciona con gas natural. El tambor que contiene el café gira mezclando continuamente los granos encima de la llama a una baja temperatura, absorbiendo el aire caliente hasta que el café alcance la coloración deseada. La tostadora tiene una capacidad de 25 kilos por bache con un tiempo de 50 min es el cual el operador tiene estandarizado el proceso de tostado y una temperatura máxima de 220 grados centígrados se mide la temperatura con un termómetro el proceso en esta prima parte es Manuel ya que la máquina de tostado es antigua, pero cumple con la función sometida.



***Imagen 3 Maquina Tostadora***

***Fuente: Propia, Tomada en visita a la empresa***



**Imagen 4 Maquina para cumplimiento del tostado**

**Fuente: Propia, tomada de visita a la empresa**

|                                                                                     |                          |               |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------|
|  | PROCESO DE PRODUCCIÓN    | Código: FT-02 |
|                                                                                     | FICHA TECNICA MAQUINARIA | F.A: 14-02-17 |
|                                                                                     |                          | Versión: 2    |
| TOSTADORA ROYAL                                                                     |                          |               |
| MODELO                                                                              | ROYAL 1972               |               |
| TIEMPO DE OPERACIÓN                                                                 | 45 MIN                   |               |
| COMBUSTIBLE UTILIZADO                                                               | GAS Y ENERGIA            |               |
| SISTEMA DE TORREFACCIÓN                                                             | Tambor                   |               |
| TIEMPO DE ENFRIAMIENTO DEL CAFÉ                                                     | Aire                     |               |
| AÑOS DE SERVICIO                                                                    | 46                       |               |

**Tabla 4 Ficha Técnica de la Maquina Tostadora**

**Fuente: Elaboración Propia**

Capacidad de Producción

Diseñada: El nivel máximo que puede operar es de 25 kilogramos

Real: 20 Kilogramos

#### ***3.6.4. Descenso de temperatura:***

El producto se pasa inmediatamente para el aparato que le permite el descenso de temperatura de la tostadora donde permanece 20 min en este proceso se activa un ventilador y empieza a dar vueltas para agilizar el proceso y, después se pasa a la tolva de enfriamiento a temperatura ambiente mínimo un día.



***Imagen 5 Maquina de enfriamiento***

***Fuente: Propia, tomada de visita a la empresa***

### 3.6.5. Molido:

Aquí los granos de café se parten y se reducen en pequeñas partículas por medio de los impactos, volúmenes, el cual la maquina procesa es de 2 kilos por minuto.



*Imagen 6 Maquina de Molido*

*Fuente: Propia, tomada de visita a la empresa*

|                                                                                     |                          |               |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------|
|  | PROCESO DE PRODUCCIÓN    | Código: FT-02 |
|                                                                                     | FICHA TECNICA MAQUINARIA | F.A: 14-02-17 |
|                                                                                     |                          | Versión: 2    |
| MOLINO DE CAFÉ                                                                      |                          |               |
| MODELO                                                                              | PENAGOS MDP -60          |               |
| CAPACIDAD KG CAFÉ<br>TOSTADO                                                        | 120 KG/7H                |               |
| TIPO DE MOLINO                                                                      | DISCOS                   |               |

*Estudio Lean Manufacturing para la Optimización en el Proceso Operativo de la Empresa Café Rozo, Pamplona- Norte De Santander.*

|                       |         |
|-----------------------|---------|
| COMBUSTIBLE UTILIZADO | Energía |
| AÑOS DE SERVICIO      | 46      |

**Tabla 5 Ficha Técnica de la máquina de Molienda**

**Fuente: Elaboración Propia**

Capacidad de Producción

Diseñada: El nivel máximo que puede operar esta tostadora es de 130 kilogramos

Real: 120 Kilogramos

### **3.6.6. Embalaje:**

Para esta tarea se encuentra la utilización de embalajes de polipropileno metalizado, garantizando la calidad de la materia prima transformada, para la mejora de presentación del mismo, empacándose los productos en diferentes formas de presentación y se verifica su cantidad. Se procede al área de empaque de las diferentes presentaciones.



**Imagen 7 Área de Empaque del producto**

**Fuente: Propia, tomada de visita a la empresa**

### 3.6.7. Sellado:

Aquí el proceso que se lleva por medio de la producción, se debe accionar la máquina a mano para sellar cada uno de los empaques y después poder verificar que no tenga nada abierto.



*Imagen 8 Maquina de Sellamiento*

*Fuente: Propia, tomada de visita a la empresa*

|                                                                                     |                          |                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-----------------------------|
|  | PROCESO DE PRODUCCIÓN    | Código: FT-02               |
|                                                                                     | FICHA TECNICA MAQUINARIA | F.A: 14-02-17<br>Versión: 2 |
| SELLADORA RAMALDO                                                                   |                          |                             |
| MODELO                                                                              | RAMALDO                  |                             |
| TIPO DE EMPACADORA                                                                  | Manual                   |                             |
| SELLA MEDIANTE                                                                      | Calor                    |                             |
| COMBUSTIBLE UTILIZADO                                                               | Energía                  |                             |

*Estudio Lean Manufacturing para la Optimización en el Proceso Operativo de la Empresa Café Rozo, Pamplona- Norte De Santander.*

|                  |    |
|------------------|----|
| AÑOS DE SERVICIO | 46 |
|------------------|----|

**Tabla 6 Ficha Técnica Selladora**

**Fuente: Elaboración Propia**

### **3.6.8. Almacén de los productos terminados:**

Se almacena y organiza en sobre estibas debidamente separado de la pared. La rotación de existencias de producto terminado se hace tipo FIFO (primeras entradas, primeras salidas), de manera que el lote más antiguo es el primero en salir para la venta.



**Imagen 9 Almacenamiento producto terminado**

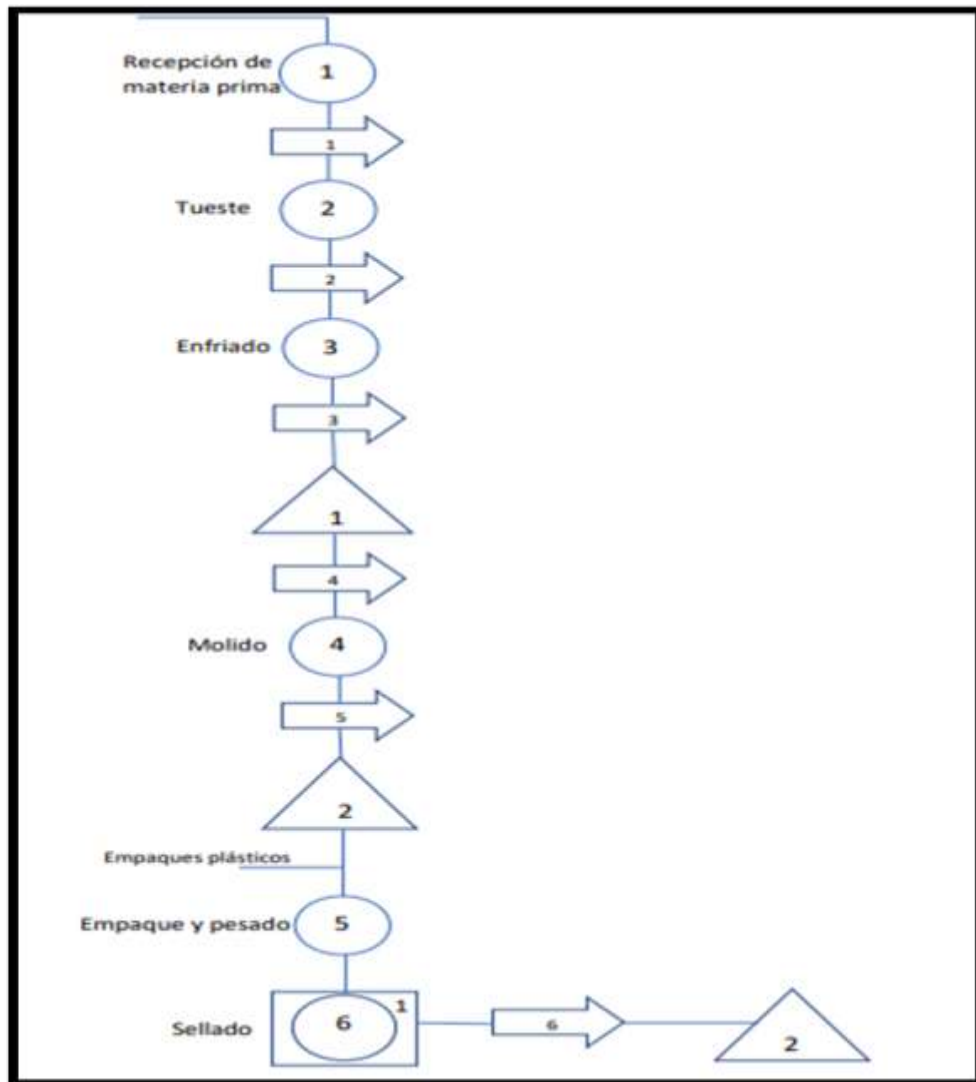
**Fuente: Propia, tomada de visita a la empresa**

### 3.7. Descripción del Proceso por medio de Diagrama de Flujo

| SIMBOLO                                                                           | ACTIVIDAD      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------|
|  | Operación      |
|  | Inspección     |
|  | Almacenamiento |
|  | Transporte     |

*Tabla 7 Procesos del diagrama de flujo*

*Fuente: Elaboración Propia*



*Ilustración 1 Diagrama de flujo de proceso de café rozo*

*Fuente: Elaboración Propia*

### **3.7.1. Descripción del Diagrama de Flujo**

- Operación 1: Recepción de la materia prima al proceso
- Transporte 1: Llevar la materia prima al área de tostado
- Operación 2: Echar el café a la tostadora, con el fin de tostar el grano

- Transporte 2: Pasar el grano tostado, a la fase de enfriamiento
- Operación 3: Activar la fase de enfriamiento, para agilizar el proceso de bajar la temperatura del grano
- Transporte 3: Llevar el grano tostado a la siguiente fase del proceso
- Almacenamiento 1: Se almacena el café en la tolva, donde se deja enfriar.
- Transporte 4: Se procede a trasladar el grano a la siguiente fase del proceso de molienda
- Operación 4: Molienda del café tostado
- Transporte 5: Se procede a llevar el café al área de empaque
- Almacenamiento 2: Se almacena el café molido en un espacio adecuado
- Operación 5: Se empaca y se pesa el café en las presentaciones de la empresa
- Inspección 6: Sellado del café en las presentaciones, y revisión del sellado
- Transporte 6: El café empacado y listo para ser llevado a la siguiente fase
- Almacenamiento 3: Almacenamiento del producto terminado

#### **4. Análisis de la problemática presentada actualmente en la empresa Café Rozo**

##### **4.1. Contexto**

La empresa Café Rozo ha logrado a través de los años mantenerse en el mercado por lo que ha mantenido sus ventas, como pasa el tiempo la empresa se dio a conocer y se

vio sometida a incrementar su producción, pero tienen la misma infraestructura, maquinas. en sus procesos sin implementar una mejora continua que permita mantener un flujo constante para la fabricación del producto.

Actualmente en la línea de producción se presentan retrasos por tiempos de espera elevados, acumulación de materia prima en proceso, recorridos excesivos por una inadecuada distribución de los recursos (maquinaria y personal) almacenaje inadecuado de producto terminado ya que no tiene un orden adecuado de acuerdo a tipo de presentación que manejan. Seguidamente presenta muchos tiempos muertos, iniciando por el tiempo de secado del café que esta empresa requiere debido a que se necesita mínimo un día para poder pasar al siguiente proceso porque no cuenta con una ventilación adecuada para esta zona, agregando en el área operativa al momento de tostar el café se genera una acumulación de gases por el tostado de café esto genera incomodada al operario y puede traer consecuencia que se verán reflejadas en la salud del mismo.

En la empresa café rozo se encuentran aspectos de mejora en el proceso misional que es el más importante, la investigación se centra en determinar si al aplicar las acciones de mejora la línea de producción es eficiente lo cual se refleja en la satisfacción de los clientes y en otras perspectivas del proceso, como el área financiera.

#### **4.2. Diagnóstico realizado en base al Diagrama de flujo de procesos**

Se realiza una evaluación del proceso operativo de la empresa café rozo, con el fin conocer minuciosamente cada fase del proceso, tomando tiempos de cada una de los procedimientos y de los transportes realizados en la planta, con el propósito de observar el proceso y determinar qué tan optimo, dado el caso adaptar mejora para poder obtener un de manera eficiente cada uno de los procesos.

Se realiza el proceso de toma de datos y observación. Del proceso operativo de la empresa en 3 espacios diferentes. Esto se hará determinar la ejecución del proceso, si se realiza de la misma forma la transformación de la materia prima hasta productos terminados, el cambio que determinara los diferentes días que se van a realizar los procesos, determinado que se puede encontrar que el proceso en los diferentes espacios es diferente, es claro que esta estandarizado, pero pueden tener cambios de último momento de la ejecución. Se determinará la eficiencia en cada uno de los espacios en los cuales se hará la recolección de datos.

En este primer diagrama de flujo se realizó 12/10/2022, con 25 kilogramos de café, que se ingresaron al proceso de transformación en a las cuales se entrega a producto terminado en la presentación de café especial

# **DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO N°001**

## **PROCESO OPERATIVO CAFÉ**

Elaborado por: Wilmer Vianey Bravo Penagos

Fecha de elaboración: 12/10/2022

Método:     actual (x)   propuesto ()

Actividad: operativa

### Resumen de actividades

operación

7

inspección

1

demora

3

Transporte

5

Almacenamiento

2

Tiempo total del proceso

**Total**

18

892,5 minutos

| # act | DESCRIPCIÓN                    | UNIDAD DE MEDIDA |               |        |    | SIMBOLOGÍA |   |   |   |   | visita                                                                                | observación                                                                                                                                                           |
|-------|--------------------------------|------------------|---------------|--------|----|------------|---|---|---|---|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                | Cantida<br>d     | Distanci<br>a | Tiempo |    | ○          | □ | D | ⇒ | ▽ | Registro<br>fotográfico                                                               |                                                                                                                                                                       |
|       |                                |                  |               | TP     | TT |            |   |   |   |   |                                                                                       |                                                                                                                                                                       |
| 1     | Recepción de la materia prima. | 70 kg            |               | 6      | 6  | ○          |   |   |   |   |  | Se lleva un registro de cada lotaje que ingresa, teniedno en cuenta, cantidad de café, fecha de recepcion, proveedor, tipo de café. De esta forma se hace la rotacion |

|   |                                                                                              |  |  |   |    |   |                                                                                     |                             |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|---|----|---|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
|   |                                                                                              |  |  |   |    |   |                                                                                     | de materia prima tipo FIFO. |
| 2 | Transportar la materia prima                                                                 |  |  | 5 | 11 | ⇒ |  |                             |
| 3 | Pesar la materia prima entrante.                                                             |  |  | 2 | 13 | ○ |                                                                                     |                             |
| 4 | Almacenamiento de materia prima                                                              |  |  | 2 | 15 | ▽ |  |                             |
| 5 | Se pesan 25 kilogramos de café, los cuales van a ser sometidos al proceso de transformación. |  |  | 3 | 18 | ○ |                                                                                     |                             |

|   |                                                 |       |  |    |    |   |                                                                                     |                                                                                                                                                               |
|---|-------------------------------------------------|-------|--|----|----|---|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6 | Verter los 25 kilogramos de café a la tostadora |       |  | 1  | 19 | ○ |  |                                                                                                                                                               |
| 7 | Tueste del café                                 | 25 kg |  | 46 | 65 | ○ |  | la capacidad de la maquina es muy limitada, por lo que permite ingresar al proceso 25 kg, por lo que se recomienda una máquina que tenga una mayor capacidad. |

|   |                                     |  |  |   |    |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---|-------------------------------------|--|--|---|----|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8 | Medir temperatura con el termómetro |  |  | 1 | 66 | ○ |  <p>En este proceso la maquina de tostado es totalmente manual, es importante determinar que el operador tiene que estar muy pendiente, midiendo temperaturas manualmente con un termometro, teneido encuentra es importante una tostadora moderna que cuenta con este tipo de mediciones y graduaciones sistematicamente.</p> |
| 9 | Esperar que el grano este tostado   |  |  | 0 | 66 | D |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

|    |                                             |  |  |    |    |   |                                                                                     |  |
|----|---------------------------------------------|--|--|----|----|---|-------------------------------------------------------------------------------------|--|
| 10 | Luego pasa al proceso de enfriado del grano |  |  | 2  | 68 | O |  |  |
| 11 | Se deja un cierto tiempo dando vueltas.     |  |  | 20 | 88 | D |  |  |

|    |                                                              |  |  |     |     |   |                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----|--------------------------------------------------------------|--|--|-----|-----|---|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 12 | Seguidamente se pasa el grano a la tolva                     |  |  | 4   | 92  | ➡ |    | En esta fase, del proceso se debe esperar un tiempo para que el café libere los gases deprecionados en la etapa de ornado, en la planta de café rozo es un lugar muy cerrado en el cual no permite la entrada de aire fresco del entorno lo cual hace que este proceso sea mucho más lento, se recomienda en esta fase determinar un lugar estratégicos que permitan una ventilación adecuada de esta forma se puede disminuir el tiempo de espera del mismo. |
| 13 | Se verifica que el grano este en su mejor estado de tueste   |  |  | 2   | 94  | □ |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 14 | En la tolva se deja reposar hasta que se encuentre bien frio |  |  | 720 | 814 | D |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

|    |                                                                  |         |  |      |       |   |                                                                                       |  |
|----|------------------------------------------------------------------|---------|--|------|-------|---|---------------------------------------------------------------------------------------|--|
| 15 | Se recoge el grano y se lleva en recipientes al área de molienda |         |  | 8    | 822   | ⇒ |    |  |
| 16 | Se procede a moler el grano                                      | 2kg*min |  | 12,5 | 834,5 | ○ |    |  |
| 17 | Después se lleva la materia prima al área de empaque             |         |  | 5    | 839,5 | ⇒ |   |  |
| 18 | Seguidamente se procede a pesar y empacar                        |         |  | 20   | 859,5 | ○ |  |  |

|    |                                                 |  |  |    |       |   |                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                         |
|----|-------------------------------------------------|--|--|----|-------|---|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 19 | Después pasa al proceso de sellado.             |  |  | 15 | 874,5 | ○ |   |                                                                                                                                                                                                                                         |
| 20 | Se procede a llevar el café a bodega            |  |  | 8  | 882,5 | ⇒ |                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                         |
| 21 | Finalmente es almacenado el producto terminado. |  |  | 10 | 892,5 | ▽ |  | En la fase de almacenamiento se tiene un espacio adecuado, para llevar la materia prima terminada a este lugar. Se verifica y se recomienda tener mayor orden de acuerdo a las diferentes presentaciones de café que maneja la empresa. |

**Tabla 8 Diagrama de flujo del Proceso N° 001**

**Fuente: Elaboración propia**

**Estudio Lean Manufacturing para la Optimización en el Proceso Operativo de la Empresa Café Rozo, Pamplona- Norte De Santander.**

En este primer diagrama de flujo se logró identificar desde la entrada de materia prima en la que se desarrolló todo el proceso y se hizo una observación del mismo en la que se determinaron algunas observaciones de mejora como lo es el pesado de la materia prima, en este proceso se identifica que para realizar dicho pesado se tiene que pasar por toda la línea de producción y después devolverse a la parte inicial del proceso determinando una pérdida de tiempo transporte y haciendo el proceso no tan eficiente, en el proceso de tostado se identificó poca estandarización del proceso ya que el operario tenía que medir la temperatura con un termómetro adicional a esto tenía que estar pendiente del tostado que no fuese a pasar del punto o de temperatura se recomienda cambiar esta máquina de tostado con el fin de tener un proceso más estandarizado.

El segundo diagrama de flujo se realizó 21/10/2022, con 20 kilogramos de café, que se ingresaron al proceso de transformación de materia prima hasta producto terminados en las presentaciones de café especial. El proceso inicia desde el pesado de la cantidad de café que ingresara a la línea de producción. La empresa no ingreso materia prima adicional, ya que tenían en almacenamiento 240 kilogramos.

| DIAGRAMA DE FLUJO N°002<br>PROCESO OPERATIVO CAFÉ |                        |   |  |
|---------------------------------------------------|------------------------|---|--|
| Elaborado por: Wilmer Vianey Bravo Penagos        | Resumen de actividades |   |  |
|                                                   | operación              | 6 |  |

*Estudio Lean Manufacturing para la Optimización en el Proceso Operativo de la Empresa Café Rozo, Pamplona- Norte De Santander.*

| Fecha de elaboración: 21/10/2022<br><br>Método:      actual (x)    propuesto ()<br><br>Actividad: operativa |                  |           |        |    |            | inspección     |   |   |   |                                                                                      | 1  |             |                          |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------|--------|----|------------|----------------|---|---|---|--------------------------------------------------------------------------------------|----|-------------|--------------------------|--|
|                                                                                                             |                  |           |        |    |            | demora         |   |   |   |                                                                                      | 1  |             |                          |  |
|                                                                                                             |                  |           |        |    |            | Transporte     |   |   |   |                                                                                      | 5  |             |                          |  |
|                                                                                                             |                  |           |        |    |            | Almacenamiento |   |   |   |                                                                                      | 1  |             | Tiempo total del proceso |  |
|                                                                                                             |                  |           |        |    | Total      |                |   |   |   |                                                                                      | 14 |             | 873 minutos              |  |
| DESCRIPCIÓN                                                                                                 | UNIDAD DE MEDIDA |           |        |    | SIMBOLOGÍA |                |   |   |   | visita                                                                               |    | observación |                          |  |
|                                                                                                             | Cantidad         | Distancia | Tiempo |    | ○          | □              | D | ⇒ | ▽ | Registro fotográfico                                                                 |    |             |                          |  |
|                                                                                                             |                  |           | TP     | TT |            |                |   |   |   |                                                                                      |    |             |                          |  |
| Pesar los 20 kilos de café, los cuales van a ser sometidos al proceso de transformación.                    | 20 kg            |           | 5      | 5  | ○          |                |   |   |   |                                                                                      |    |             |                          |  |
| Transportar la materia prima, al área de tostado.                                                           |                  |           | 2      | 7  | ⇒          |                |   |   |   |                                                                                      |    |             |                          |  |
| Verter a la tostadora los 20 kilos de café que van a ser transformados.                                     |                  |           | 1      | 8  | ○          |                |   |   |   |  |    |             |                          |  |

|                                             |  |  |    |    |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------|--|--|----|----|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Esperar que el grano este tostado           |  |  | 49 | 57 | D |  <p>la capacidad de la maquina es muy limitada, se recomienda una máquina que tenga una mayor capacidad, y que el proceso sea más sistemático esto ayudaría a que el operador no este tanto tiempo pendiente de todo el proceso del tostado, por otro lado, se presentó una cierta cantidad de humo por la misma operación de tostado, se recomienda lugares de ventilación estratégicos.</p> |
| Luego pasa al proceso de enfriado del grano |  |  | 2  | 59 | ○ |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

|                                                                                                          |  |  |    |    |   |                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|----|----|---|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Se deja un cierto tiempo dando vueltas, con el fin de minimizar la temperatura a la cual sale del horno. |  |  | 18 | 77 | D |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Seguidamente se pasa el grano a la tolva                                                                 |  |  | 5  | 82 | ⇒ |  | En esta fase, del proceso se debe esperar un tiempo para que el café libere los gases deprecionados en la etapa de ornado, en la planta de café rozo es un lugar muy cerrado en el cual no permite la entrada de aire fresco del entorno lo cual hace que este proceso sea mucho más lento, se recomienda en esta fase determinar un lugar estratégicos que permitan una ventilación adecuando de esta forma se puede disminuir el tiempo de espera del mismo. |
| Se verifica que el grano este en su mejor estado de tueste                                               |  |  | 2  | 84 | □ |                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

|                                                                  |         |  |     |     |   |                                                                                       |  |
|------------------------------------------------------------------|---------|--|-----|-----|---|---------------------------------------------------------------------------------------|--|
| En la tolva se deja reposar hasta que se encuentre bien frio     |         |  | 720 | 804 | D |    |  |
| Se recoge el grano y se lleva en recipientes al área de molienda |         |  | 9   | 813 | ⇒ |    |  |
| Se procede a moler el grano                                      | 2kg*min |  | 11  | 824 | ○ |   |  |
| Después se lleva la materia prima al área de empaque             |         |  | 6   | 830 | ⇒ |  |  |

|                                           |        |  |    |     |   |                                                                                      |  |
|-------------------------------------------|--------|--|----|-----|---|--------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Seguidamente se procede a pesar y empacar | 39 lbr |  | 18 | 848 | ○ |   |  |
| Después pasa al proceso de sellado.       | 39 lbr |  | 13 | 861 | ○ |   |  |
| Se procede a llevar el café a bodega      |        |  | 5  | 866 | ⇒ |  |  |

|                                                 |  |  |   |     |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------|--|--|---|-----|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Finalmente es almacenado el producto terminado. |  |  | 7 | 873 | ▽ |  <p>El espacio de almacenamiento de producto terminado, es un lugar adecuado. Sin embargo se recomienda tener mayor orden en este espacio para evitar demoras y manejar las presentaciones adecuadamente.</p> |
|-------------------------------------------------|--|--|---|-----|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Tabla 9 Diagrama de Flujo N° 002**

**Fuente: Elaboración propia**

Con respecto al diagrama de flujo 002 se determina una ineficiencia en cuanto a la máquina de tostado ya que todo el proceso de tostado es manual el operario tiene que estar muy pendiente del mismo, se hace la misma recomendación de cambiar la máquina por una que sea más sistemática y que demore menos tiempo el proceso de tostado del café, adicional a esto que tenga una capacidad mayor de esta forma ayuda a que el proceso sea más eficiente y entregue un mayor beneficio a los clientes determinado una mayor competitividad, otro aspecto que se analizó es fue el descenso de temperatura ambiente en la tolva, ya que el proceso se demora 24 horas siendo el cuello de botella con más tiempo del proceso, se determina acciones de mejora en

cuanto a tener un espacio en el cual entre temperatura ambiente haciendo un ventanal y poniendo un extractor de aire ya que al momento de tostado se genera una gran cantidad de humo “vapores” en la cual puede traer consecuencias para el operario.

En esta tercera fase de recolección de información, el proceso se realizó desde el área de tostado en adelante dada la razón que se tenía materia prima posteriormente tostada, dicha materia prima tenía un pedido de 3 meses almacenada ya que algunos clientes prefieren este café por su aroma más concentrada, el proceso que se realizara en esta toma de datos es de molienda en adelante.

| DIAGRAMA DE FLUJO N°003<br>PROCESO OPERATIVO CAFÉ                                                                                            |                  |           |        |    |                        |                |   |                      |                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------|--------|----|------------------------|----------------|---|----------------------|--------------------------|
| Elaborado por: Wilmer Vianey Bravo Penagos<br>Fecha de elaboración: 25/10/2022<br>Método: actual (x)    propuesto ()<br>Actividad: operativa |                  |           |        |    | Resumen de actividades |                |   |                      |                          |
|                                                                                                                                              |                  |           |        |    |                        | operación      | 4 |                      |                          |
|                                                                                                                                              |                  |           |        |    |                        | inspección     | 0 |                      |                          |
|                                                                                                                                              |                  |           |        |    |                        | demora         | 0 |                      |                          |
|                                                                                                                                              |                  |           |        |    |                        | Transporte     | 3 |                      |                          |
|                                                                                                                                              |                  |           |        |    |                        | Almacenamiento | 1 |                      | Tiempo total del proceso |
|                                                                                                                                              |                  |           |        |    | Total                  |                | 8 |                      | Minutos 54               |
| DESCRIPCIÓN                                                                                                                                  | UNIDAD DE MEDIDA |           |        |    | SIMBOLOGÍA             |                |   | visita               |                          |
|                                                                                                                                              | Cantidad         | Distancia | Tiempo |    | ○                      | □              | D | →                    | ▽                        |
|                                                                                                                                              |                  |           | TP     | TT |                        |                |   |                      |                          |
|                                                                                                                                              |                  |           |        |    |                        |                |   | Registro fotográfico | observación              |

*Estudio Lean Manufacturing para la Optimización en el Proceso Operativo de la Empresa Café Rojo, Pamplona- Norte De Santander.*

|                                                                              |         |  |   |    |   |                                                                                      |                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------|---------|--|---|----|---|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| El café tostado que se encuentra almacenado, se pesa la cantidad a procesar. | 15 kg   |  | 3 | 3  | ○ |   | Con base a la observacion del proceso que manejo la empresa es importante, ya que tiene este café almacenado.y es de agrado estas especificaciones para sus clientes. |
| Seguidamente es llevado al área molienda.                                    |         |  | 2 | 5  | ⇒ |   |                                                                                                                                                                       |
| Se procede a moler el grano                                                  | 2kg*min |  | 8 | 13 | ○ |  |                                                                                                                                                                       |

|                                                      |        |  |    |    |   |                                                                                       |  |
|------------------------------------------------------|--------|--|----|----|---|---------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Después se lleva la materia prima al área de empaque |        |  | 4  | 17 | ⇒ |    |  |
| Seguidamente se procede a pesar y empackar           | 30 lbr |  | 14 | 36 | ○ |    |  |
| Después pasa al proceso de sellado.                  | 30 lbr |  | 10 | 46 | ○ |   |  |
| Se procede a llevar el café a bodega                 |        |  | 4  | 50 | ⇒ |  |  |

|                                                 |  |  |   |    |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------|--|--|---|----|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Finalmente es almacenado el producto terminado. |  |  | 4 | 54 | ▽ |  <p>El espacio de almacenamiento de producto terminado, es un lugar adecuando. Sin embargo se recomienda tener mayor orden en este espacio para evitar demoras y manejar las presentaciones adecuadamente.</p> |
|-------------------------------------------------|--|--|---|----|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Tabla 10 Diagrama de Flujo N°003**

**Fuente: Elaboración propia**

En este diagrama de flujo N°003 se empieza el proceso desde el área de molienda en la cual se tenía almacenado una cierta cantidad de café tostado por preferencia del cliente se toma este café y se hace el proceso de molienda, y los respectivas fases para obtener producto terminado se identifica poca organización en el área de almacenamiento en la que el operario pierde tiempo al buscar las presentación de café que requiere, porque en el lugar se tienen empaques de las diferentes presentaciones se recomienda organizar el lugar con el fin de evitar demoras en el proceso.

### 4.3 Problemática de la empresa Café Rozo

Una herramienta muy importante la cual nos da un mayor conocimiento de la organización determinando, un sustento de los problemas que se presentan en la empresa café rozo. Determinando sus causas de acuerdo a las diferentes mediciones que realiza el diagrama de Ishikawa o espina de pescado.



*Ilustración 2 Diagrama de Ishikawa*

*Fuente: Elaboración Propia*

### 4.4 Desperdicios detectados en el proceso

#### 4.4.1 Desperdicios por transporte

La empresa café rozo, con base a lo observado se evidencio una serie de desperdicios en cuanto a un factor importante, que es el transporte en el proceso, ya que

no se tiene una producción lineal, al momento de ingresar la materia prima se tiene un desplazamiento por toda la zona de producción para ser pesada la metería prima, y luego se devuelve al área de almacenamiento que está en la entrada del proceso, entre otros factores. El proceso tiene una distribución de planta inadecuada, se puede reorganizar el área y minimizar desperdicios de transportes.

#### **4.4.2. *Inventario***

La empresa no cuenta con un sistema de inventario adecuado, lleva un registro de cantidad de café, fecha de ingreso, proveedor. Aplican una herramienta en Excel, que ingresan estos datos, pero al momento de realizar una búsqueda en esa cantidad de información que tiene no es eficiente ya que no tiene un orden y no le dan un uso más profundo a la herramienta.

#### **4.4.3 *Movimiento***

Al interior del área de producción se tiene, una cultura no muy eficiente ya que el operario algunas herramientas que se utilizan, las deja al inicio del proceso que muchas veces las necesita al finalizar el mismo, esto se da por falta de organización se dan muchos tiempos de traslados que se pueden mejorar.

#### **4.4.4 Espera**

Se tiene una serie de esperas en el proceso, debido que no se hace una adecuada distribución del área, en el proceso de enfriado del café al momento que sale de la tostadora es muy largo teniendo un tiempo muerto debido a que no hay una ventilación el lugar, que, entre aire a temperatura ambiente, el ambiente de la planta es caluroso, se puede tomar medidas como extractor de aire dándole una agilidad a la cadena productiva

Para conocer el contexto del área productiva de la empresa café rozo es necesario determinar las oportunidades y que se pueden generar y llegar a una mejora, se realiza dicha recolección de datos por medio de matriz DOFA, por lo cual permitirán determinar las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas, que están presentes en la empresa café rozo. Esta recolección de estos datos es fundamental para minimizar las amenazas, y debilidades. y teniendo un mayor fortalecimiento de las oportunidades y fortalezas.

| <div>EXTERNAS</div> <div>INTERNAS</div>                                                                                                             | OPORTUNIDADES                                                                                                                                                                                                                          | AMENAZAS                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                     | 1. Cuenta con la fidelidad de sus clientes.<br>2. Expansión en el mercado.<br>3. Reconocimiento de la empresa.                                                                                                                         | 1. Competencia a nivel regional, departamental, nacional.<br>2. Solo se conoce a nivel regional y en la provincia de Pamplona.<br>3. costos elevados de la materia prima.                    |
| FORTALEZAS                                                                                                                                          | ESTRATEGIA FO                                                                                                                                                                                                                          | ESTRATEGIA FA                                                                                                                                                                                |
| 1. Cuenta con 50 años de experiencia dentro del mercado.<br>2. Materia Prima de Alta calidad                                                        | F2,O1 Aprovechar la materia prima de alta calidad para, agregar nuevos productos y fidelizar a mas clientes.<br>F1,O2 Aprovechar la experiencia para lograr una expansión de mercado.                                                  | F1,A1- Mejorar la calidad del producto aprovechando la experiencia, de esta forma posicionarse en el mercado.<br>F1,A3- aprovechar la experiencia y dar un uso eficiente a los desperdicios. |
| DEBILIDADES                                                                                                                                         | ESTRATEGIAS DO                                                                                                                                                                                                                         | ESTRATEGIAS DA                                                                                                                                                                               |
| 1. Tienen la misma estructuración hace 50 años.<br>2. La Planta no tiene ventilación.<br>3. Retrasos en la línea de producción<br>Tiempo de espera. | D1,O2- aprovechar la expacion de mercado, para mejorar la infraestructura por posible demanda.<br>D2,OS- Tener en cuenta la expansión de mercado con el fin de hacer una distribución de planta para agilizar los procesos operativos. | D3-A3,A1 Hacer una mejor distribución con el fin de eliminar cuello de botella, de esta forma aprovecha mas la materia prima y puede ser mas competitiva.                                    |

**Tabla 11 Matriz DOFA**

**Fuente: Elaboración Propia**

#### 4.5 Causas y consecuencias de la problemática del proceso productivo

| Causas               | Consecuencias                                                                                                  |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ubicación deficiente | Insatisfacción de los clientes por las altas temperaturas y los gases producidos                               |
| Falta de espacio     | Excesivo transporte de producto en proceso, desorden en el área o posible contaminación del lote de producción |

|                                        |                                                        |
|----------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| Capacidad insuficiente de las máquinas | Repercusión al proceso y Elevados costos de producción |
| Falta de orden                         | Demora en el proceso productivo                        |

***Tabla 12 Causas y Consecuencias***

***Fuente: Elaboración Propia***

## **5. Metodología aplicada para el desarrollo de la optimización en el proceso operativo**

### **5.1. Propuesta de distribución de planta del proceso**

Con base a todos los aspectos identificados en el proceso podemos determinar y realizar una propuesta de distribución de planta la cual permite mejorar el proceso de producción teniendo en cuenta aspectos claves de mejora que se recopilaban. Con el fin que el proceso sea más eficiente.



*Imagen 10 Toma de Medidas de la planta*

*Fuente: Propia, tomada en visita a la empresa*

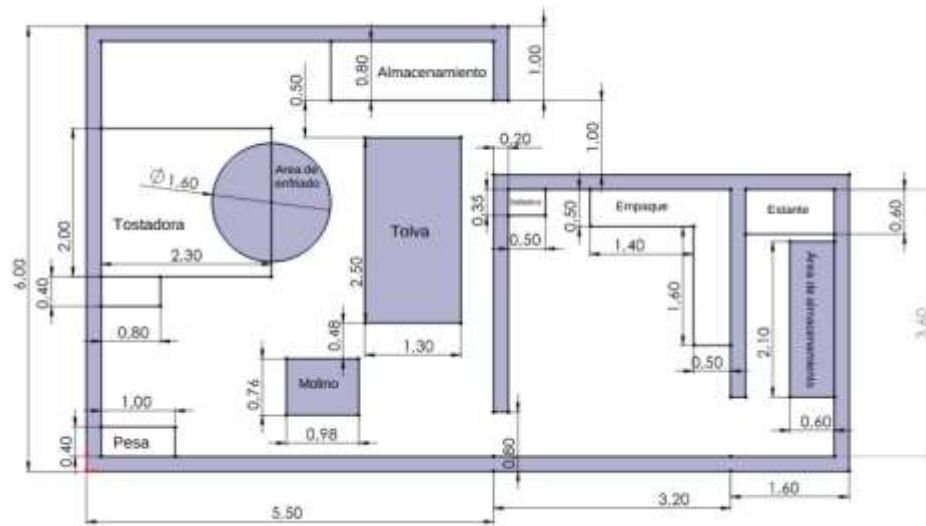
#### **5.1.1. Distribución de planta actual**

En esta distribución en la cual se presenta el estado actual de la planta, podemos determinar con las herramientas de recolección de datos que se presenta cierta demora en

*Estudio Lean Manufacturing para la Optimización en el Proceso Operativo de la Empresa Café Rozo, Pamplona- Norte De Santander.*

algunos procesos de producción que maneja café rozo. Por ende, se requiere realizar dicha distribución la cual se encontraron las siguientes especificaciones a mejorar.

- Poca entrada de aire a temperatura ambiente, la cual hace que el proceso de enfriamiento en la tolva sea mucho más lento. Teniendo en cuenta que el espacio es completamente cerrado demorando este proceso 12 horas, para poder pasar al siguiente proceso.
- Otro aspecto importante en el cual se pierde tiempo es en el proceso de pesar la materia prima que ingresa a la empresa, ya que la báscula de peso está cerca de la tostadora, se tiene que pasar por la línea de producción y luego devolverse al área de almacenamiento. No se tiene una buena distribución siguiendo una secuencia apropiada.
- Reemplazar la maquina tostadora, por otra más nueva que le permita dar una mayor agilidad al proceso, y que sea sistemática.
- Se encierra mucho humo, producido por el proceso de tostado del café, esto puede traer consecuencias futuras para el operario, se plantea realizar unas ventanas estrategias que suplan esta necesidad.
- Poca organización de algunas herramientas que se utilizan dentro del proceso



**Imagen 11 Distribución de Planta Actual Medidas**

**Fuente: Elaboración Propia**

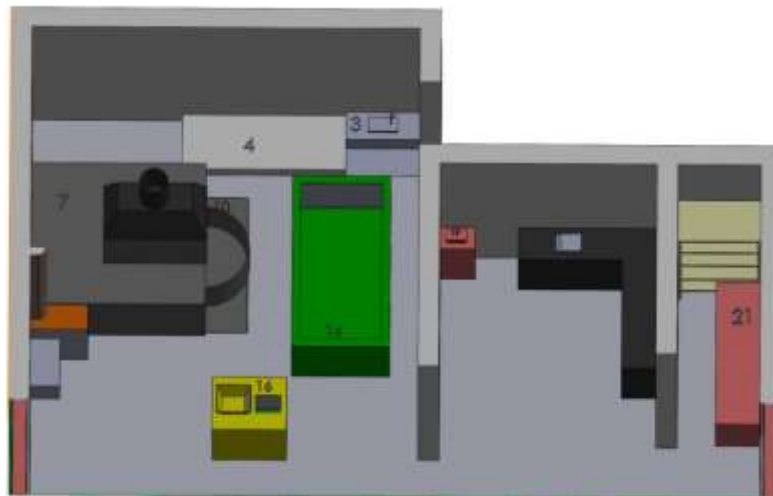


**Imagen 12 Distribución de Planta Actual**

**Fuente: Elaboración Propia**

[illegible]

**Fuente:** *Elaboración Propia*



**Fuente:** *Elaboración Propia*

### **5.1.3. Priorizar las Oportunidades de Mejora en base a la distribución actual**

#### **➤ Pesado de la Materia Prima que entra al proceso**

Al momento de ingresar la materia prima existen desplazamientos pasando por toda la planta, hasta llegar a la báscula en la cual se pesan los bultos de café. Teniendo en cuenta que estos recorridos son innecesarios teniendo una buena distribución de planta.

#### **Oportunidad de mejora:**

En la parte de inicio del proceso, en la cual se tiene al momento de ingresar a la planta para poder almacenar el producto a transformar, se cuenta con espacio adecuado para poner el área de pesado de la materia prima entrante. Con base a esto determinamos la opción de reubicar la zona de pesado de la materia prima que ingresa a la empresa. Llevándola, al lado del área de almacenamiento con el fin de reducir tiempos y traslados del proceso inicial.

#### **Impacto:**

Teniendo en cuenta la distribución propuesta anteriormente, tendríamos una optimización al momento de llevar a cabo el proceso ya que sería un proceso más eficiente y lineal, mejorado el flujo de materia prima entrante y evitando demoras dentro del mismo, ayudando a reducir tiempos, también organización ya que la línea de producción quedaría más adecuada.

➤ ***Poca entrada de aire en el proceso productivo***

La planta de café rozo, es un área la cual es muy cerrada no entra aire a temperatura ambiente, esto hace que algunos procesos frecuenten retrasos en la línea de producción ya que al momento que sale el café de la tostadora está a una temperatura muy alta, por cual presenta demora ya que se deben esperar 12 horas, para que el café quede total mente frio y libere los gases que genera al momento de ser tostad, en café rozo es un área total mente cerrada que hace que se encierre el calor.

**Oportunidad de mejora:**

Se plantea determinar un lugar estratégico en la planta el cual, sea vital y una entrada de aire a temperatura ambiente el cual se plantea que sea al lado de almacenamiento de producto terminado, con el fin de reducir el tiempo de espera dentro del proceso, se analiza la planta y se determina realizar en la nueva distribución agregando una ventana, bastante amplia con el fin de tener fresca el are de producción y agilizar el proceso de enfriamiento del café tostado.

**Impacto**

Teniendo en cuenta el lugar estratégico en el cual se realizará, la ventana se determina una optimización de secado del café, teniendo una mayor agilidad en el mismo, es vital esta distribución especialmente, esta ventana ya que es allí donde se presenta la mayor cantidad de tiempo muerto en el proceso.

➤ ***Cambiar la maquina tostadora***

Es importante tomar este cambio en el proceso. por lo cual es totalmente manual en su 100% llevando así a tomar temperaturas manuales con un termómetro, en el cual el operador ya tiene el proceso sistematizado y sabe cuanta temperatura debe llevar al máximo en la tostadora. En esta fase de tostado el proceso es muy lento ya que tiene un promedio de 45 minutos para tostar una capacidad máxima de 25 kilo gramos, hace perder tiempo al operador ya que tiene que estar muy pendiente de proceso para que no se pase del punto de tostado exacto.

**Oportunidad de mejora:**

Es de impacto de acuerdo a la maquina tostadora determinar una nueva máquina que le dé agilidad al proceso y que sea totalmente sistematizado, llevando al proceso a mejorar los índices de tiempos, desplazamientos.

**Impacto**

Esta área de tostado estará disponible con una nueva tostadora que le dará mayor agilidad en el flujo de tostado haciendo el proceso mucho más corto y sistemático. Determinar la máquina.

➤ ***Extractor de Aire***

Dentro del proceso el extractor de aire es muy importante ya que se presenta una gran cantidad de vapor de humo acumulado dentro de la planta, a largo plazo le puede traer enfermedades laborales al operario. también es importante determinar el ambiente laboral en el cual el operario maneja el proceso ya que de esto depende la eficiencia del proceso.

**Oportunidad de mejora**

Se pretende con esta opción mejorar el área del proceso sacando estos gases de la planta que se acumulan teniendo un espacio de trabajo poco agradable para el operario. Por ende, se plantea implementar un extractor de aire que mejore el ambiente de trabajo del operario.

**Impacto**

Esta mejora que se plantea le dará un mejor espacio de trabajo al operario teniendo un espacio adecuado, y optimo el cual le permitirá trabajar y rendir más en el área operativa.

➤ ***Lugar estratégico, para guardar las herramientas que se utilizan en el proceso***

En el proceso de evidencio desorden, muchas veces esto se debe a la falta de cultura de orden del trabajador o falta de capacitación, dada esta circunstancia que el

operario utiliza herramientas como termómetro palas de empaque, herramientas para mantenimiento de las maquinas. Dada esta situación se plantea un lugar estratégico donde el operario le quede un espacio adecuado para guardar estos implementos.

### **Oportunidad de mejora**

Se pretende aprovechar un espacio, dada la situación presentada y poner un cajón adaptado a la pared el cual le permitirá al trabajador tener mayor orden y un espacio optimo con el fin de tener las herramientas en un espacio adecuado y ordenado, sin que le tome ningún tiempo buscar la herramienta que necesite, ya que tiene un lugar adecuado en el que siempre encontrara las cosas en ese sitio.

### **Impacto**

Contará con mejor orden y adecuación de herramientas en un lugar estratégico, permitiéndole al trabajador ahorrar tiempo, de buscar en diferentes partes los implementos, y adicional creará una cultura organizacional en el área de trabajo.

#### **5.1.4 Diagrama de Flujo del Proceso Operativo del Café**

| DIAGRAMA DE FLUJO N°004                                                                                                                                                          |                                  |                  |           |        |    |            |                        |                |   |                          |                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|------------------|-----------|--------|----|------------|------------------------|----------------|---|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| PROCESO OPERATIVO CAFÉ                                                                                                                                                           |                                  |                  |           |        |    |            |                        |                |   |                          |                                                                                       |
| <div>Elaborado por: Wilmer Vianey Bravo Penagos</div> <div>Fecha de elaboración: 31/10/2022</div> <div>Método:     actual () propuesto (x)</div> <div>Actividad: operativa</div> |                                  |                  |           |        |    |            | Resumen de actividades |                |   |                          |                                                                                       |
|                                                                                                                                                                                  |                                  |                  |           |        |    |            |                        | operación      | 6 |                          |                                                                                       |
|                                                                                                                                                                                  |                                  |                  |           |        |    |            |                        | inspección     | 0 |                          |                                                                                       |
|                                                                                                                                                                                  |                                  |                  |           |        |    |            |                        | demora         | 1 |                          |                                                                                       |
|                                                                                                                                                                                  |                                  |                  |           |        |    |            |                        | Transporte     | 0 |                          |                                                                                       |
|                                                                                                                                                                                  |                                  |                  |           |        |    |            |                        | Almacenamiento | 2 | Tiempo total del proceso |                                                                                       |
|                                                                                                                                                                                  |                                  |                  |           |        |    |            | Total                  |                | 9 | 577,5 minutos            |                                                                                       |
| # act.                                                                                                                                                                           | DESCRIPCIÓN                      | UNIDAD DE MEDIDA |           |        |    | SIMBOLOGÍA |                        |                |   |                          | visita                                                                                |
|                                                                                                                                                                                  |                                  | Cantidad         | distancia | Tiempo |    | ○          | □                      | ◐              | ⇒ | ▽                        | Registro fotográfico                                                                  |
|                                                                                                                                                                                  |                                  |                  |           | TP     | TT |            |                        |                |   |                          |                                                                                       |
| 3                                                                                                                                                                                | Pesar la materia prima entrante. |                  |           | 1      | 1  | ○          |                        |                |   |                          |                                                                                       |
| 4                                                                                                                                                                                | Almacenamiento de materia prima  |                  |           | 1      | 2  | ▽          |                        |                |   |                          |  |

|    |                                                               |         |  |      |       |   |                                                                                       |
|----|---------------------------------------------------------------|---------|--|------|-------|---|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 7  | Tueste del café                                               | 25 kg   |  | 46   | 48    | ○ |    |
| 10 | Luego pasa al proceso de enfriado del grano                   |         |  | 2    | 50    | ○ |    |
| 14 | En la tolva se deja reposar hasta que se encuentre bien frio. |         |  | 480  | 530   | D |   |
| 16 | Se procede a moler el grano                                   | 2kg*min |  | 12,5 | 532,5 | ○ |  |

|    |                                                       |  |  |    |       |   |                                                                                      |
|----|-------------------------------------------------------|--|--|----|-------|---|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 18 | Seguidamente se<br>procede a pesar y<br>empacar       |  |  | 20 | 552,5 | ○ |   |
| 19 | Después pasa al proceso<br>de sellado.                |  |  | 15 | 567,5 | ○ |   |
| 21 | Finalmente es<br>almacenado el producto<br>terminado. |  |  | 10 | 577,5 | ▽ |  |

**Tabla 13 Diagrama de Flujo N°004**

**Fuente: Elaboración Propia**

Con base a la modificacion que se realizo en la distribucion de planta propuesta, se puede determinar una optimizacion en el proceso operativo de la empresa café rozo. Determinando algunos cambios de posicionamiento como lo es la maquina de pesar la materia prima. Se cambio de posicion dentro de la plata, llevandola al inicio del proceso quedando cerca del almacenamiento ahorrando trasnportes de los bultos al almacenamiento.

En la fase de enfriamiento, en la tolva tambien se realizaron unos cambios en la planta, faboreciendo considerablemente esta fase ya que se planteo una ventana la cual, entrara aire mas fresco dandole una mayor agilidad al proceso de enfriamiento del café. Tambien se priorizo un extractor de aire ya que al momento de tostar el café se presentaba mucho humo dentro de la planta, este extractor de aire tendra como objetivo evitar la consentracion de estos gases que pueden ser nocivos para la salud del operario.

También en la mejora se realizó un espacio de un sitio estratégico dentro del área de operación de la empresa llevando a cabo un orden y determinando una cultura al operario, teniendo así un lugar establecido para los implementos que utiliza al realizar dichos procesos

Con base a la distribución de planta propuesta podemos determinar el aumento de capacidad: El proceso productivo de la empresa con la distribución de planta que se realizó, que dan los mismos procesos en la distribución no se cambió la forma ni la estandarización que tenía previamente la empresa. El cambio que se realizó es clave en algunos movimientos estratégicos de algunos cambios de máquinas máquina de tostado ya que se puede invertir y generar beneficios en cuanto a ahorro de capital en el proceso, también de otros cambios estratégicos que se implementaron al proceso con el fin de tener mayor eficiencia dentro de los mismos.

Aumento de eficiencia y reducir costos: el sistema productivo permanece estandarizado, siguiendo la misma secuencia se efectuaron cambios objetivos de acuerdo a la necesidad de proceso, mejorando el rendimiento y ajustando mejoras en cuanto a tiempos y transportes.

### **5.1.5. Costo beneficio de la distribución planta**

#### **1) Nueva Maquina Tostadora de Café**

*Beneficios:* Esta máquina tiene un control. Automatizado que permite la verificación de la calidad del tostado del café.

*Capacidad:* La capacidad de esta tostadora es de 30 kilogramos/30 minutos

*Control:* Tiene un control de temperaturas , Tablero de mando

*Costo:* 12,000,000 cop



*Imagen 15 Nueva máquina tostadora*

#### **2) Extractor de aire tipo Campana-Peninsula Modelo MJWA24P2AS**

Este electrodoméstico extractor de aire es muy importante para el proceso operativo de la empresa café rozo, le permitirá al operario trabajar en un espacio adecuado ya que en el momento la empresa se llena de humos por lo que genera la maquina tostadora, en la distribución de planta se vio necesario este producto.

*Beneficios:* Esta campana extractora de aire cuenta con tres velocidades

*Contiene:* 2 filtros

*Costo:* 1.200.000 cop



*Imagen 16 Extractor de Aire Tipo Campana-Península*

### **3) Ventana tipo Cobertizo**

*Beneficio:* es importante una ventana como esta, le permite al proceso que entre aire a temperatura ambiente permitiéndole a la fase de enfriamiento del café tener mayor agilidad, ya que este lugar por la temperatura cálida debido a que no hay por donde entre, aire ni temperatura ambiente.

*Precio:*1.143.000



*Imagen 17 Ventana Tipo Cobertizo*

#### **5.1.6. Costo total de la distribución de planta propuesta**

14,343,000 cop, es importante hacer esta inversión con el fin de tener una línea de producción más optima, ahorrando tiempos muertos, desplazamientos, teniendo de esta forma una línea de producción más estandarizada. llevando una buena operatividad se recupera el dinero invertido en un trimestre.

- Productos producidos 7200 und
- Compra de unidad de café al proveedor 15.000 cop
- Precio de unidad venta 25.000 cop
- Tiempo total de producción del operario 2304 horas

Costo de la materia prima (café)  $7200 * 15.000 = 108.000.000$

Ingresos totales de ventas del café  $7200 * 25.000 = 180.000.000$

Costo de producción del café (operario)  $\frac{2304}{12} = 192 * 50.000 = 9.600.000$

Costos totales 117.600.000

Utilidad bruta 62.400.000

*Estudio Lean Manufacturing para la Optimización en el Proceso Operativo de la Empresa Café Rozo, Pamplona- Norte De Santander.*

Con respecto al costo de la distribución de planta propuesta que es de 14.343.000 la empresa puede recuperar esta inversión en un trimestre ya que, la utilidad de un trimestre es *de*  
*15.000.000*

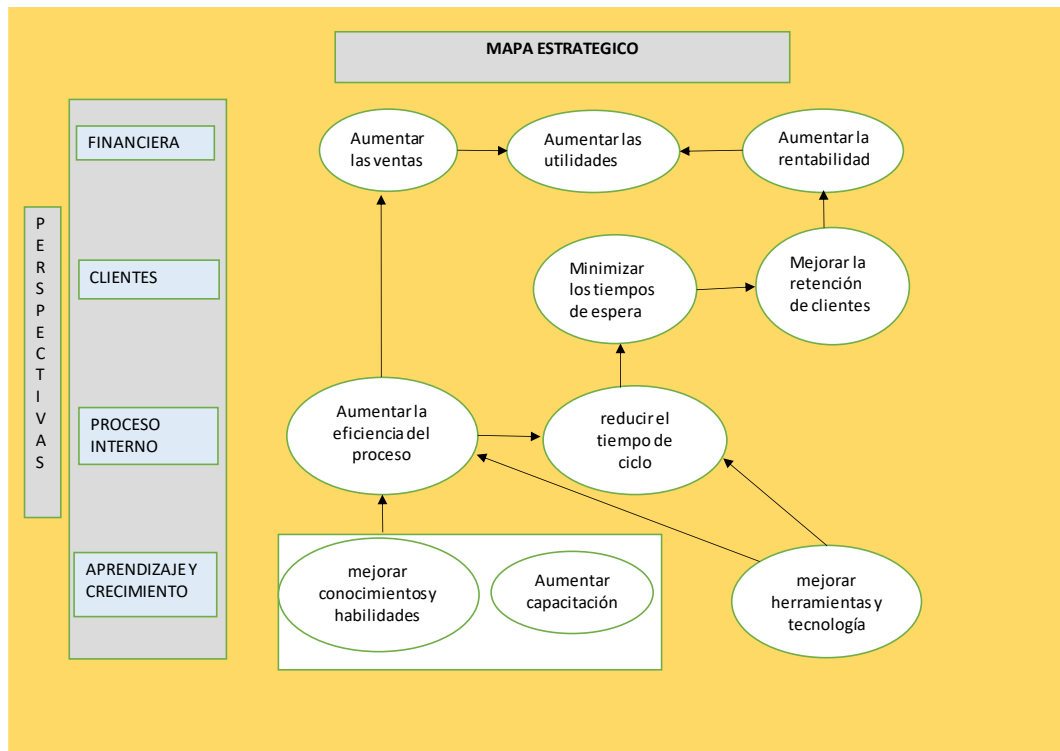
## **5.2. Cuadro de Mando Integral**

### **5.2.1. Mapa Estratégico**

Permitirá tener una visión de los objetivos. es una representación visual de la creación de valor de la empresa café rozo mediante las siguientes perspectivas.

- ❖ Financiera
- ❖ Clientes
- ❖ Procesos internos
- ❖ Aprendizaje y crecimiento

El mapa estratégico permitirá conocer la forma en la cual se estructura, la organización de acuerdo a las perspectivas. Permitiéndole a la empresa tomar mejores decisiones.



**Ilustración 3 Mapa Estratégico**

*Fuente: Elaboración Propia*

Por las limitaciones del proyecto se tuvo en cuenta el proceso misional que es el más importante en la empresa. El proceso interno se trabajó estas perspectivas para dar una mayor eficiencia al proceso cualquier acción de mejora en estos indicadores de procesos internos se va a ver un reflejo en las perspectivas financieras y clientes.

La perspectiva de procesos internos identifica los procesos en los cuales se pueden trabajar acciones de mejora para alcanzar mejores resultados en la organización plasmados en el BSC.

El cuadro de mando integral, le permite a la empresa medir las diferentes perspectivas identificadas con el líder del proceso de acuerdo a la visión que tenga.

Proporciona al dueño del proceso una revisión del rendimiento de cada objetivo plasmado por medio del indicador de medición establecido, en los procesos internos. Permite tomar decisiones en términos de tiempos adecuados esto para determinar correcciones en el proceso y determinar estrategias de mejora en periodos futuros. Permite una visión rápida en cuanto a los indicadores que se estén midiendo, por medio de un juego de semáforos que determinan el rendimiento del proceso.

### ***5.2.2. Aplicación de cuadro de Mando Integral para la Empresa Café Rozo***

#### **a) Perspectiva de procesos internos**

Estas perspectivas se determinaron con el dueño del proceso, el trabajo se limita en los procesos internos dado que fue el alcance de la investigación, para determinar una mejora y optimizaciones en el mismo, se evaluarán estos adjetivos trimestral mente en el BSC permitiendo al dueño del proceso tomar acciones de mejora de una manera rápida, por medio de un semáforo ayudando a definir que tanto está cumpliendo de la meta.

| PERSPECTIVA       | OBJETIVO                                                          | INDICADOR                           | FÓRMULA                                                                                 |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| Procesos internos | Incrementar el porcentaje de eficiencia del proceso.              | Aumento de productividad.           | $(\text{productos producidos} / \text{productos esperados}) * 100$                      |
|                   | Reducir el porcentaje de defectos.                                | Productos terminados con éxito.     | $(\text{número total de unidades con defecto} / \text{número total de unidades}) * 100$ |
|                   | Reducir el tiempo del proceso.                                    | Agilizar el desarrollo del proceso. | $(\text{tiempo haciendo el trabajo} / \text{tiempo total}) * 100$                       |
|                   | Mejorar el índice de satisfacción del cliente interno.            | Base de datos de los clientes.      | $(\text{número de valoraciones positivas} / \text{total valoraciones obtenidas})$       |
|                   | Orientar los procesos a la satisfacción del cliente y la calidad. | Número de reclamos recibidos.       | $(\text{número total de unidades} / \text{tiempo de operación})$                        |

*Tabla 14 Perspectiva*

*Fuente: Elaboración Propia*

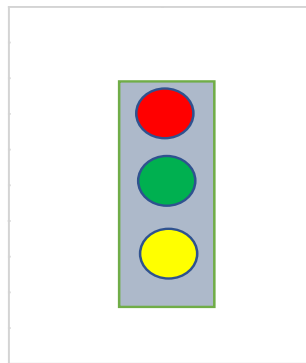
#### **b) Semáforo del BSC, Método de alerta**

Para medir los objetivos, nos apoyamos de un semáforo, rojo, amarillo y verde permiten en la interfaz del usuario medir los indicadores y tomar acciones de mejora de una manera más rápida.

El color rojo, representa que está muy por debajo de la meta establecida en cada trimestre, esto representa que el indicador no se está cumpliendo, permite tomar acciones de mejora para el próximo trimestre con prioridad, para hacer más eficiente.

Amarillo, este color significa que no cumplió con lo esperado, pero se establece aceptable, se está cumpliendo el objetivo. Pero se consideran acciones de mejora para el próximo trimestre.

El color verde, determina que el indicador está en la meta planteada para el trimestre, nos permite seguir, con la operación tal cual esta. Ya que el indicador se cumplió satisfactoria mente.



*Imagen 18 Semáforo BSC*

Estos indicadores, permiten medir el cumplimiento de cada objetivo, se tuvo que hacer una recopilación de datos con la dueña del proceso para determinar la medición de cada indicador. Estos datos son del periodo anual pasado, en el cual le permite a la empresa estimar % que quiere alcanzar en el año actual.

- Productos producidos 7200 und
- Productos esperados 8000 und
- Número total de unidades defectuosas 216 und

- Tiempo realizando el trabajo operativo 1760 horas
- Tiempo total 2304 horas
- Numero de valoraciones positivas 26 cantidad
- Total, valoraciones obtenidas 35 cantidad
- Cantidad de materia prima ingresada 4000 kilos
- Cantidad de materia prima utilizada 3600 kilos

### 5.2.3. Metas del Indicador y Fichas Técnicas

- **Perspectiva, procesos internos**

*Objetivo:* Incrementar el porcentaje de eficiencia del proceso.

*Indicador:* Aumento de productividad, este mide la cantidad de productos que la empresa tuvo en producción, y se pone en metas anuales la cual será medidas en trimestre, con el fin de medir su cumplimiento.

$$\frac{\text{productos producidos}}{\text{productos esperados}} * 100$$

*Ecuación 1 Formula para perspectiva*

$$\frac{7200}{8000} * 100 = 90\%$$

*Ecuación 2 Aplicación de la formula perspectiva*

El año pasado la empresa tuvo un porcentaje de eficiencia del proceso del 90%, Con base a este año el dueño del proceso establece un porcentaje el cual quiere alcanzar del 96%.

*Estudio Lean Manufacturing para la Optimización en el Proceso Operativo de la Empresa Café Rozo, Pamplona- Norte De Santander.*

| FICHA DE INDICADOR                                         |                                                      |                               |            |
|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------------|------------|
| AUMENTO DE PRODUCTIVIDAD                                   |                                                      |                               |            |
| INDICADOR #                                                | 1                                                    |                               |            |
| PERSPECTIVA                                                | Procesos internos                                    |                               |            |
| OBJETIVO                                                   | Incrementar el porcentaje de eficiencia del proceso. |                               |            |
| TIPO DE INDICADOR                                          | Productividad                                        |                               |            |
| FRECUENCIA DE MEDICIÓN                                     | Trimestral                                           |                               |            |
| FUENTE DE LA INFORMACIÓN                                   | Departamento de produccion, datos en el sistema      |                               |            |
| RESPONSABLE DE SEGUIMIENTO                                 | Gefe operativo, gerente                              |                               |            |
| FECHA DE ELABORACIÓN                                       | 8/11/2022                                            |                               |            |
| FÓRMULA                                                    |                                                      | UNIDAD DE MEDIDA              |            |
| $\frac{Productos\ Producidos}{Productos\ Esperados} * 100$ |                                                      | %                             |            |
| PRODUCTOS PRODUCIDOS (ACTUAL)                              | 7200                                                 | META ANUAL                    | 96%        |
| PRODUCTOS ESPERADOS (ACTUAL)                               | 8000                                                 | CUMPLIMIENTO DE LA META ANUAL | 75%        |
| ACTUAL                                                     | 90%                                                  |                               |            |
| PRIMER TRIMESTRE                                           |                                                      |                               |            |
| PRODUCTOS PRODUCIDOS                                       | 1000                                                 | PRODUCTOS ESPERADOS           | 1100       |
| RESULTADO                                                  | 91%                                                  | % DE CUMPLIMIENTO             | 95%        |
| META                                                       | 96%                                                  | ÍNDICE DE CUMPLIMIENTO        | EXCELENTE  |
| SEGUNDO TRIMESTRE                                          |                                                      |                               |            |
| PRODUCTOS PRODUCIDOS                                       | 900                                                  | PRODUCTOS ESPERADOS           | 1000       |
| RESULTADO                                                  | 90%                                                  | % DE CUMPLIMIENTO             | 94%        |
| META                                                       | 96%                                                  | ÍNDICE DE CUMPLIMIENTO        | EXCELENTE  |
| TERCER TRIMESTRE                                           |                                                      |                               |            |
| PRODUCTOS PRODUCIDOS                                       | 400                                                  | PRODUCTOS ESPERADOS           | 2000       |
| RESULTADO                                                  | 20%                                                  | % DE CUMPLIMIENTO             | 21%        |
| META                                                       | 96%                                                  | ÍNDICE DE CUMPLIMIENTO        | DEFICIENTE |
| CUARTO TRIMESTRE                                           |                                                      |                               |            |
| PRODUCTOS PRODUCIDOS                                       | 1050                                                 | PRODUCTOS ESPERADOS           | 1200       |
| RESULTADO                                                  | 88%                                                  | % DE CUMPLIMIENTO             | 91%        |
| META                                                       | 96%                                                  | ÍNDICE DE CUMPLIMIENTO        | EXCELENTE  |

**Tabla 15** Diseño de ficha de indicador 1

**Fuente:** Elaboración Propia

**Nota:** Observar Anexo 2, grafico del comportamiento de cada trimestre

*Estudio Lean Manufacturing para la Optimización en el Proceso Operativo de la Empresa Café Rozo, Pamplona- Norte De Santander.*

*Objetivo:* Reducir el porcentaje de defectos.

*Indicador:* Productos terminados con éxito.

$$\frac{\text{numero total de unidades defectuosas}}{\text{numero total de unidades}} * 100$$

*Ecuación 3 Formula de ficha técnica*

$$\frac{216}{7200} * 100 = 3\%$$

*Ecuación 4 Aplicación de la formula ficha técnica*

En el año pasado la empresa tuvo un porcentaje del 3% de unidades defectuosas, el dueño del proceso se estableció alcanzar una meta para este año del 2% de unidades defectuosas.

| FICHA DE INDICADOR                                                                           |                                                              |                               |            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-------------------------------|------------|
| PRODUCTOS TERMINADOS CON ÉXITO                                                               |                                                              |                               |            |
| INDICADOR #                                                                                  | 2                                                            |                               |            |
| PERSPECTIVA                                                                                  | Procesos internos                                            |                               |            |
| OBJETIVO                                                                                     | Reducir el porcentaje de defectos.                           |                               |            |
| TIPO DE INDICADOR                                                                            | productividad                                                |                               |            |
| FRECUENCIA DE MEDICIÓN                                                                       | Trimestral                                                   |                               |            |
| FUENTE DE LA INFORMACIÓN                                                                     | base de datos, de productos terminados de la empresa-gerente |                               |            |
| RESPONSABLE DE SEGUIMIENTO                                                                   | gerente                                                      |                               |            |
| FECHA DE ELABORACIÓN                                                                         | 8/11/2022                                                    |                               |            |
| FÓRMULA                                                                                      |                                                              | UNIDAD DE MEDIDA              |            |
| $\frac{\text{Número total de unidades con defectos}}{\text{Número total de unidades}} * 100$ |                                                              | %                             |            |
| NÚMERO TOTAL DE UNIDADES CON DEFECTOS (ACTUAL)                                               | 216                                                          | META ANUAL                    | 2%         |
| NÚMERO TOTAL DE UNIDADES (ACTUAL)                                                            | 7200                                                         | CUMPLIMIENTO DE LA META ANUAL | 944%       |
| ACTUAL                                                                                       | 3%                                                           |                               |            |
| PRIMER TRIMESTRE                                                                             |                                                              |                               |            |
| NÚMERO TOTAL DE UNIDADES CON DEFECTOS                                                        | 2                                                            | NÚMERO TOTAL DE UNIDADES      | 400        |
| RESULTADO                                                                                    | 1%                                                           | % DE CUMPLIMIENTO             | 25%        |
| META                                                                                         | 2%                                                           | ÍNDICE DE CUMPLIMIENTO        | EXCELENTE  |
| SEGUNDO TRIMESTRE                                                                            |                                                              |                               |            |
| NÚMERO TOTAL DE UNIDADES CON DEFECTOS                                                        | 300                                                          | NÚMERO TOTAL DE UNIDADES      | 1200       |
| RESULTADO                                                                                    | 25%                                                          | % DE CUMPLIMIENTO             | 1250%      |
| META                                                                                         | 2%                                                           | ÍNDICE DE CUMPLIMIENTO        | DEFICIENTE |
| TERCER TRIMESTRE                                                                             |                                                              |                               |            |
| NÚMERO TOTAL DE UNIDADES CON DEFECTOS                                                        | 300                                                          | NÚMERO TOTAL DE UNIDADES      | 1200       |
| RESULTADO                                                                                    | 25%                                                          | % DE CUMPLIMIENTO             | 1250%      |
| META                                                                                         | 2%                                                           | ÍNDICE DE CUMPLIMIENTO        | DEFICIENTE |
| CUARTO TRIMESTRE                                                                             |                                                              |                               |            |
| NÚMERO TOTAL DE UNIDADES CON DEFECTOS                                                        | 300                                                          | NÚMERO TOTAL DE UNIDADES      | 1200       |
| RESULTADO                                                                                    | 25%                                                          | % DE CUMPLIMIENTO             | 1250%      |
| META                                                                                         | 2%                                                           | ÍNDICE DE CUMPLIMIENTO        | DEFICIENTE |

**Tabla 8 Diseño de ficha del indicador 2**

**Fuente:** Elaboración Propia

**Nota:** Observar Anexo 3, grafico del comportamiento de cada trimestre  
**Estudio Lean Manufacturing para la Optimización en el Proceso Operativo de la Empresa Café Roza, Pamplona- Norte De Santander.**

*Objetivo:* Reducir el tiempo del proceso.

*Indicador:* Agiliza el desarrollo del proceso, establece los tiempos en el cual se demora haciendo el proceso de transformación de materia prima, con respecto al tiempo total en el cual esta el operario en la empresa.

$$\frac{\text{tiempo haciendo el trabajo}}{\text{tiempo total}} * 100$$

*Ecuación 5 Tiempo de reducción del proceso*

$$\frac{1760}{2304} * 100 = 76\%$$

*Ecuación 6 Aplicación de la reducción del proceso*

La empresa en el periodo del año pasado tuvo un tiempo de proceso de 76% y se establece la meta de reducir este tiempo de proceso a un 50%.

| FICHA DE INDICADOR                               |                                  |                               |            |
|--------------------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|------------|
| AGILIZAR EL DESARROLLO DEL PROCESO               |                                  |                               |            |
| INDICADOR #                                      | 3                                |                               |            |
| PERSPECTIVA                                      | Procesos internos                |                               |            |
| OBJETIVO                                         | Reducir el tiempo del proceso.   |                               |            |
| TIPO DE INDICADOR                                | eficinecia                       |                               |            |
| FRECUENCIA DE MEDICIÓN                           | Trimestral                       |                               |            |
| FUENTE DE LA INFORMACIÓN                         | Base de datos del area operativa |                               |            |
| RESPONSABLE DE SEGUIMIENTO                       | Area operativa                   |                               |            |
| FECHA DE ELABORACIÓN                             |                                  |                               |            |
| FÓRMULA                                          |                                  | UNIDAD DE MEDIDA              |            |
| $\frac{Tiempo\ productivo}{Tiempo\ total} * 100$ |                                  | %                             |            |
| TIEMPO PRODUCTIVO (ACTUAL)                       | 1760                             | META ANUAL                    | 50%        |
| TIEMPO TOTAL (ACTUAL)                            | 2304                             | CUMPLIMIENTO DE LA META ANUAL | 68%        |
| ACTUAL                                           | 76%                              |                               |            |
| PRIMER TRIMESTRE                                 |                                  |                               |            |
| TIEMPO PRODUCTIVO                                | 10                               | TIEMPO TOTAL                  | 90         |
| RESULTADO                                        | 11%                              | % DE CUMPLIMIENTO             | 22%        |
| META                                             | 50%                              | ÍNDICE DE CUMPLIMIENTO        | EXCELENTE  |
| SEGUNDO TRIMESTRE                                |                                  |                               |            |
| TIEMPO PRODUCTIVO                                | 390                              | TIEMPO TOTAL                  | 1200       |
| RESULTADO                                        | 33%                              | % DE CUMPLIMIENTO             | 65%        |
| META                                             | 50%                              | ÍNDICE DE CUMPLIMIENTO        | DEFICIENTE |
| TERCER TRIMESTRE                                 |                                  |                               |            |
| TIEMPO PRODUCTIVO                                | 180                              | TIEMPO TOTAL                  | 1000       |
| RESULTADO                                        | 18%                              | % DE CUMPLIMIENTO             | 36%        |
| META                                             | 50%                              | ÍNDICE DE CUMPLIMIENTO        | EXCELENTE  |
| CUARTO TRIMESTRE                                 |                                  |                               |            |
| TIEMPO PRODUCTIVO                                | 600                              | TIEMPO TOTAL                  | 800        |
| RESULTADO                                        | 75%                              | % DE CUMPLIMIENTO             | 150%       |
| META                                             | 50%                              | ÍNDICE DE CUMPLIMIENTO        | DEFICIENTE |

**Tabla 9** Diseño de ficha del indicador 3

**Fuente:** Elaboración Propia

**Nota:** Observar Anexo 4, grafico del comportamiento de cada trimestre

*Estudio Lean Manufacturing para la Optimización en el Proceso Operativo de la Empresa Café Roza, Pamplona- Norte De Santander.*

*Objetivo:* Mejorar el índice de satisfacción del cliente interno.

*Indicador:* Base de datos de los clientes.

$$\frac{\text{Número de valoraciones positivas}}{\text{Número total de valoraciones obtenidas}} * 100$$

*Ecuación 7 Índice de Satisfacción*

$$\frac{26}{35} * 100 = 74\%$$

*Ecuación 8 Aplicación de Índice de satisfacción*

El periodo actual la satisfacción del cliente interno fue de un 74%, la empresa se establece una meta del 90%.

| FICHA DE INDICADOR                                                                                    |                                                        |                                        |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------------------|------------|
| BASE DE DATOS DE LOS CLIENTE                                                                          |                                                        |                                        |            |
| INDICADOR #                                                                                           | 4                                                      |                                        |            |
| PERSPECTIVA                                                                                           | Procesos internos                                      |                                        |            |
| OBJETIVO                                                                                              | Mejorar el índice de satisfacción del cliente interno. |                                        |            |
| TIPO DE INDICADOR                                                                                     | atencion, oportuna                                     |                                        |            |
| FRECUENCIA DE MEDICIÓN                                                                                | Trimestral                                             |                                        |            |
| FUENTE DE LA INFORMACIÓN                                                                              | Base de datos calidad del servicio                     |                                        |            |
| RESPONSABLE DE SEGUIMIENTO                                                                            | gerente                                                |                                        |            |
| FECHA DE ELABORACIÓN                                                                                  | 8/11/2022                                              |                                        |            |
| FÓRMULA                                                                                               |                                                        | UNIDAD DE MEDIDA                       |            |
| $\frac{\text{Número de valoraciones positivas}}{\text{Número total de valoraciones obtenidas}} * 100$ |                                                        | %                                      |            |
| NÚMERO DE VALORACIONES POSITIVAS (ACTUAL)                                                             | 26                                                     | META ANUAL                             | 90%        |
| NÚMERO TOTAL DE VALORACIONES OBTENIDAS (ACTUAL)                                                       | 35                                                     | CUMPLIMIENTO DE LA META ANUAL          | 68%        |
| ACTUAL                                                                                                | 74%                                                    |                                        |            |
| PRIMER TRIMESTRE                                                                                      |                                                        |                                        |            |
| NÚMERO DE VALORACIONES POSITIVAS                                                                      | 5                                                      | NÚMERO TOTAL DE VALORACIONES OBTENIDAS | 6          |
| RESULTADO                                                                                             | 83%                                                    | % DE CUMPLIMIENTO                      | 93%        |
| META                                                                                                  | 90%                                                    | ÍNDICE DE CUMPLIMIENTO                 | EXCELENTE  |
| SEGUNDO TRIMESTRE                                                                                     |                                                        |                                        |            |
| NÚMERO DE VALORACIONES POSITIVAS                                                                      | 2                                                      | NÚMERO TOTAL DE VALORACIONES OBTENIDAS | 8          |
| RESULTADO                                                                                             | 25%                                                    | % DE CUMPLIMIENTO                      | 28%        |
| META                                                                                                  | 90%                                                    | ÍNDICE DE CUMPLIMIENTO                 | DEFICIENTE |
| TERCER TRIMESTRE                                                                                      |                                                        |                                        |            |
| NÚMERO DE VALORACIONES POSITIVAS                                                                      | 5                                                      | NÚMERO TOTAL DE VALORACIONES OBTENIDAS | 9          |
| RESULTADO                                                                                             | 56%                                                    | % DE CUMPLIMIENTO                      | 62%        |
| META                                                                                                  | 90%                                                    | ÍNDICE DE CUMPLIMIENTO                 | ACEPTABLE  |
| CUARTO TRIMESTRE                                                                                      |                                                        |                                        |            |
| NÚMERO DE VALORACIONES POSITIVAS                                                                      | 4                                                      | NÚMERO TOTAL DE VALORACIONES OBTENIDAS | 5          |
| RESULTADO                                                                                             | 80%                                                    | % DE CUMPLIMIENTO                      | 89%        |
| META                                                                                                  | 90%                                                    | ÍNDICE DE CUMPLIMIENTO                 | EXCELENTE  |

**Tabla 10** Diseño de ficha técnica del indicador 4

**Fuente:** Elaboración Propia

**Nota:** Observar Anexo 5, grafico del comportamiento de cada trimestre

*Estudio Lean Manufacturing para la Optimización en el Proceso Operativo de la Empresa Café Rozo, Pamplona- Norte De Santander.*

*Objetivo:* Disminuir la cantidad de materia prima no utilizada.

*Indicador:* Materia prima no utilizada

*Cantidad de materia prima ingresada – Cantidad de materia prima utilizada*

***Ecuación 9 Cantidad de materia prima no utilizada***

$$4000 - 3600 = 400 \text{ KG}$$

***Ecuación 10 Aplicación de la ecuación de materia prima no utilizada***

En el año actual la empresa termino con 400 kilos de materia prima en almacenamiento, se establece la dueña del proceso para este año futuro terminar el año con 190 kilos en almacenamiento.

| FICHA DE INDICADOR                                                           |                                                           |                                     |            |
|------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------|------------|
| MATERIA PRIMA NO UTILIZADA                                                   |                                                           |                                     |            |
| INDICADOR #                                                                  | 5                                                         |                                     |            |
| PERSPECTIVA                                                                  | Procesos internos                                         |                                     |            |
| OBJETIVO                                                                     | Disminuir la cantidad de materia prima no utilizada.      |                                     |            |
| TIPO DE INDICADOR                                                            |                                                           |                                     |            |
| FRECUENCIA DE MEDICIÓN                                                       | Trimestral                                                |                                     |            |
| FUENTE DE LA INFORMACIÓN                                                     | solicitada al gerente, base de datos de la materia prima. |                                     |            |
| RESPONSABLE DE SEGUIMIENTO                                                   | Getente                                                   |                                     |            |
| FECHA DE ELABORACIÓN                                                         | 8/11/2022                                                 |                                     |            |
| FÓRMULA                                                                      |                                                           | UNIDAD DE MEDIDA                    |            |
| Cantidad de materia prima ingresada<br>– Cantidad de materia prima utilizada |                                                           | KG                                  |            |
| CANTIDAD DE MATERIA PRIMA INGRESADA (ACTUAL)                                 | 4000                                                      | META ANUAL                          | 300        |
| CANTIDAD DE MATERIA PRIMA UTILIZADA (ACTUAL)                                 | 3600                                                      | CUMPLIMIENTO DE LA META ANUAL       | 75%        |
| ACTUAL                                                                       | 400                                                       |                                     |            |
| PRIMER TRIMESTRE                                                             |                                                           |                                     |            |
| CANTIDAD DE MATERIA PRIMA INGRESADA                                          | 500                                                       | CANTIDAD DE MATERIA PRIMA UTILIZADA | 200        |
| RESULTADO                                                                    | 300                                                       | % DE CUMPLIMIENTO                   | 100%       |
| META                                                                         | 300                                                       | ÍNDICE DE CUMPLIMIENTO              | DEFICIENTE |
| SEGUNDO TRIMESTRE                                                            |                                                           |                                     |            |
| CANTIDAD DE MATERIA PRIMA INGRESADA                                          | 500                                                       | CANTIDAD DE MATERIA PRIMA UTILIZADA | 300        |
| RESULTADO                                                                    | 200                                                       | % DE CUMPLIMIENTO                   | 67%        |
| META                                                                         | 300                                                       | ÍNDICE DE CUMPLIMIENTO              | DEFICIENTE |
| TERCER TRIMESTRE                                                             |                                                           |                                     |            |
| CANTIDAD DE MATERIA PRIMA INGRESADA                                          | 500                                                       | CANTIDAD DE MATERIA PRIMA UTILIZADA | 300        |
| RESULTADO                                                                    | 200                                                       | % DE CUMPLIMIENTO                   | 67%        |
| META                                                                         | 300                                                       | ÍNDICE DE CUMPLIMIENTO              | DEFICIENTE |
| CUARTO TRIMESTRE                                                             |                                                           |                                     |            |
| CANTIDAD DE MATERIA PRIMA INGRESADA                                          | 500                                                       | CANTIDAD DE MATERIA PRIMA UTILIZADA | 300        |
| RESULTADO                                                                    | 200                                                       | % DE CUMPLIMIENTO                   | 67%        |
| META                                                                         | 300                                                       | ÍNDICE DE CUMPLIMIENTO              | DEFICIENTE |

**Tabla 11** Diseño de ficha técnica del indicador 5

**Fuente:** Elaboración Propia

**Nota:** Observar Anexo 6, grafico del comportamiento de cada trimestre  
**Estudio Lean Manufacturing para la Optimización en el Proceso Operativo de la Empresa Café Roza, Pamplona- Norte De Santander.**

#### ***5.2.4. Propuesta del Cuadro de Mando Integral***

El cuadro de mando de la empresa café rozo, se trabajó en un Excel, le da una interfaz al usuario sencilla, que le permite a la empresa determinar el porcentaje de cumplimiento el cual quiere predecir para el año futuro, con respecto al año pasado, se determinara % de cumplimiento o la meta por cada trimestre. Con respecto a la meta anual que quiere alcanzar.

| CUADRO DE MANDO INTEGRAL DE LA EMPRESA CAFÉ ROZO |                                                  |                                              |                                                                            |               |                        |
|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------------|
| PERSPECTIV<br>A                                  | OBJETIVO                                         | INDICADOR                                    | FÓRMULA                                                                    | META<br>ANUAL | UNIDAD<br>DE<br>MEDIDA |
| Finanzas                                         | Mejorar la eficiencia competitiva.               | Grado de eficiencia en el uso de             | (resultados obtenidos/resultados esperados)*100                            |               |                        |
|                                                  | Incrementar el porcentaje de rentabilidad.       | Administraciones de gastos totales.          | (utilidad neta / ingresos totales)*100                                     |               |                        |
|                                                  | Aumentar el porcentaje de ingresos por           | Crecimiento de las ventas.                   | (ventas del periodo actual- ventas del periodo anterior/ventas del periodo |               |                        |
|                                                  | Aumentar los ingresos.                           | Estados financieros.                         | (ingresos totales/gastos totales)*100                                      |               |                        |
|                                                  | Mejorar la productividad.                        | Reduccion de costes.                         | (monto total de ventas/monto total de insumos)                             |               |                        |
| Clientes                                         | Mejorar el índice de satisfacción en el cliente. | Número de quejas.                            | numero de valoraciones positivas/total de valoraciones obtenidas           |               |                        |
|                                                  | Entrega de productos en menor tiempo.            | Hora de orden y entrega.                     | pedidos entregados el mismo día de compras/pedidos generados para          |               |                        |
|                                                  | Cupones a clientes fidelizados.                  | Canjeo de cupones.                           | (pedidos no entregados/pedidos despachados)*100                            |               |                        |
|                                                  | Mejorar la experiencia del cliente.              | Encuestas de estrellas.                      | (numero de clientes satisfechos/numero de encuestas)*100                   |               |                        |
|                                                  | Incrementar la satisfacción del usuario.         | Grado de satisfacción del cliente.           | (clientes satisfechos/total clientes)                                      |               |                        |
| Procesos<br>internos                             | Incrementar el porcentaje de eficiencia del      | Aumento de productividad.                    | (productos producidos/productos esperados) *100                            | 96%           |                        |
|                                                  | Reducir el porcentaje de defectos.               | Productos terminados con éxito.              | (numero total de unidades con defecto/numero total de unidades)*100        | 2%            |                        |
|                                                  | Reducir el tiempo del proceso.                   | Agilizar el desarrollo del proceso.          | (tiempo productivo/tiempo total)*100                                       | 50%           |                        |
|                                                  | Mejorar el índice de satisfacción del cliente    | Base de datos de los clientes.               | (numero de valoraciones positivas/total valoraciones optenidas) *100       | 90%           |                        |
|                                                  | Disminuir la cantidad de materia prima no        | Materia prima no utilizada.                  | (cantidad de materia prima ingresada-cantidad de materia prima utilizada)  | 300           |                        |
| Crecimiento y<br>desarrollo                      | Aumentar el porcentaje de capacitación al        | Constancia de cursos.                        | (capacitaciones realizadas/total capacitaciones)*100                       |               |                        |
|                                                  | Garantizar la competitividad.                    | Monto acumulado invertido en capacitaciones. | (costos del producto/costos del producto de la competitividad)             |               |                        |
|                                                  | Incrementar la inversión en tecnologías.         | Cumplimiento de nueva tecnología al          | (ganancias-costos de la inversion/costos de la inversion)                  |               |                        |
|                                                  | Aumentar el sueldo a los empleados.              | Pagos de sueldos mas incentivos.             | (ingreso generado por empleado*3)                                          |               |                        |
|                                                  | Actividades de convivencia laboral.              | Número de eventos.                           | cantidad de actividades                                                    |               |                        |

*Tabla 12 Funcionamiento de Cuadro de Manejo Integral*

*Fuente: Elaboración Propia*

| PRIMER TRIMESTRE |            |         |           |                   |                         |                       |             | SEGUNDO TRIMESTRE |            |         |           |                   |                         |                       |             |
|------------------|------------|---------|-----------|-------------------|-------------------------|-----------------------|-------------|-------------------|------------|---------|-----------|-------------------|-------------------------|-----------------------|-------------|
| META             | PRECAUCIÓN | PELIGRO | RESULTADO | % DE CUMPLIMIENTO | ÍNDICE DEL CUMPLIMIENTO | ACCIONES PRIORITARIAS | RESPONSABLE | META/MÁXIMO       | PRECAUCIÓN | PELIGRO | RESULTADO | % DE CUMPLIMIENTO | ÍNDICE DEL CUMPLIMIENTO | ACCIONES PRIORITARIAS | RESPONSABLE |
|                  |            |         |           |                   |                         |                       |             |                   |            |         |           |                   |                         |                       |             |
|                  |            |         |           |                   |                         |                       |             |                   |            |         |           |                   |                         |                       |             |
|                  |            |         |           |                   |                         |                       |             |                   |            |         |           |                   |                         |                       |             |
|                  |            |         |           |                   |                         |                       |             |                   |            |         |           |                   |                         |                       |             |
|                  |            |         |           |                   |                         |                       |             |                   |            |         |           |                   |                         |                       |             |
|                  |            |         |           |                   |                         |                       |             |                   |            |         |           |                   |                         |                       |             |
|                  |            |         |           |                   |                         |                       |             |                   |            |         |           |                   |                         |                       |             |
|                  |            |         |           |                   |                         |                       |             |                   |            |         |           |                   |                         |                       |             |
|                  |            |         |           |                   |                         |                       |             |                   |            |         |           |                   |                         |                       |             |
| 96%              | 58%        | 19%     | 91%       | 95%               | EXCELENTE               |                       |             | 96%               | 58%        | 19%     | 90%       | 94%               | EXCELENTE               |                       |             |
| 2%               | 1%         | 0%      | 1%        | 25%               | EXCELENTE               |                       |             | 2%                | 1%         | 0%      | 25%       | 1250%             | DEFICIENTE              |                       |             |
| 50%              | 30%        | 10%     | 11%       | 22%               | EXCELENTE               |                       |             | 50%               | 30%        | 10%     | 33%       | 65%               | DEFICIENTE              |                       |             |
| 90%              | 54%        | 18%     | 83%       | 93%               | EXCELENTE               |                       |             | 90%               | 54%        | 18%     | 25%       | 28%               | DEFICIENTE              |                       |             |
| 300              | 180        | 60      | 300       | 100%              | DEFICIENTE              |                       |             | 300               | 180        | 60      | 200       | 67%               | DEFICIENTE              |                       |             |
|                  |            |         |           |                   |                         |                       |             |                   |            |         |           |                   |                         |                       |             |
|                  |            |         |           |                   |                         |                       |             |                   |            |         |           |                   |                         |                       |             |
|                  |            |         |           |                   |                         |                       |             |                   |            |         |           |                   |                         |                       |             |
|                  |            |         |           |                   |                         |                       |             |                   |            |         |           |                   |                         |                       |             |

*Tabla 13 Metas trimestrales*

*Fuente: Elaboración Propia*

| TERCER TRIMESTRE |            |         |           |                   |                         |                       |             | CUARTO TRIMESTRE |            |         |           |                   |                         |                       |             |
|------------------|------------|---------|-----------|-------------------|-------------------------|-----------------------|-------------|------------------|------------|---------|-----------|-------------------|-------------------------|-----------------------|-------------|
| META/MÁXIMO      | PRECAUCIÓN | PELIGRO | RESULTADO | % DE CUMPLIMIENTO | ÍNDICE DEL CUMPLIMIENTO | ACCIONES PRIORITARIAS | RESPONSABLE | META/MÁXIMO      | PRECAUCIÓN | PELIGRO | RESULTADO | % DE CUMPLIMIENTO | ÍNDICE DEL CUMPLIMIENTO | ACCIONES PRIORITARIAS | RESPONSABLE |
|                  |            |         |           |                   |                         |                       |             |                  |            |         |           |                   |                         |                       |             |
|                  |            |         |           |                   |                         |                       |             |                  |            |         |           |                   |                         |                       |             |
|                  |            |         |           |                   |                         |                       |             |                  |            |         |           |                   |                         |                       |             |
|                  |            |         |           |                   |                         |                       |             |                  |            |         |           |                   |                         |                       |             |
|                  |            |         |           |                   |                         |                       |             |                  |            |         |           |                   |                         |                       |             |
|                  |            |         |           |                   |                         |                       |             |                  |            |         |           |                   |                         |                       |             |
|                  |            |         |           |                   |                         |                       |             |                  |            |         |           |                   |                         |                       |             |
|                  |            |         |           |                   |                         |                       |             |                  |            |         |           |                   |                         |                       |             |
| 96%              | 58%        | 19%     | 20%       | 21%               | DEFICIENTE              |                       |             | 96%              | 58%        | 19%     | 88%       | 91%               | EXCELENTE               |                       |             |
| 2%               | 1%         | 0%      | 25%       | 1250%             | DEFICIENTE              |                       |             | 2%               | 1%         | 0%      | 25%       | 1250%             | DEFICIENTE              |                       |             |
| 50%              | 30%        | 10%     | 18%       | 36%               | EXCELENTE               |                       |             | 50%              | 30%        | 10%     | 73%       | 150%              | DEFICIENTE              |                       |             |
| 90%              | 54%        | 18%     | 56%       | 62%               | ACEPTABLE               |                       |             | 90%              | 54%        | 18%     | 80%       | 89%               | EXCELENTE               |                       |             |
| 300              | 180        | 60      | 200       | 67%               | DEFICIENTE              |                       |             | 300              | 180        | 60      | 200       | 67%               | DEFICIENTE              |                       |             |
|                  |            |         |           |                   |                         |                       |             |                  |            |         |           |                   |                         |                       |             |
|                  |            |         |           |                   |                         |                       |             |                  |            |         |           |                   |                         |                       |             |
|                  |            |         |           |                   |                         |                       |             |                  |            |         |           |                   |                         |                       |             |
|                  |            |         |           |                   |                         |                       |             |                  |            |         |           |                   |                         |                       |             |

*Tabla 14 Metas Trimestrales*

*Fuente: Elaboración Propia*

Las fichas técnicas de los procesos internos, el cual le permite, utilizar la fórmula de una manera rápida y sencilla digitalizando los valores que pida la fórmula de cada trimestre y le arroja los datos en el cuadro de mando integral. En el cual le permite determinar cómo va el indicador que está midiendo si está en crítico que es rojo o si puede seguir el proceso normal eficiente si marca en verde el semáforo.

### **5.3. Aplicación del Ciclo PHVA**

#### **Procesos internos de producción**

En la empresa café rozo, utilizaremos el ciclo PHVA, como herramientas para aplicarla en el cuadro de mando integral con el fin de mejorar los índices establecidos en el año, con el fin de aumentar la productividad del área de producción en el área operativa de la empresa.

Con el fin de mejorar los procesos internos de producción, plasmados en el cuadro de mando integral se toma:

- ❖ Establecer la eficiencia del proceso de producción
- ❖ Reducir el porcentaje de defectos
- ❖ Reducir el tiempo del proceso
- ❖ Mejorar el índice de satisfacción del cliente interno

- ❖ Orientar los procesos a la satisfacción del cliente y la calidad

## **1. Establecer la eficiencia del proceso de producción**

### **Planear**

Se espera aumentar la eficiencia de producción en un 10% anual, con base al año anterior el cual fue de un 86% de la cual se quiere alcanzar, en los 4 trimestres del año un índice de rentabilidad del 24% en cada trimestre.

Reunirse el gerente y el personal del área operativa, para determinar la cantidad de tiempo del proceso, y el costo/beneficio del mismo, con el fin de alcanzar una mayor eficiencia en el proceso.

Evaluar el cambio de la máquina de tostado del proceso operativo, ya que esta máquina es totalmente manual y el hace que se desperdicien tiempos de operación, Llevando al proceso a no ser eficiente.

Determinar, capacitaciones que le permitan al operario manipular la nueva máquina de tostado, con el fin de darle uso adecuado y una agilidad a todo el proceso. Tener en cuenta la ficha técnica de esta máquina, con el fin de estandarizar el proceso de

tostado del café en la nueva máquina. Se determina, con el jefe de operación el alcance, ahorros, de acuerdo a la nueva máquina que ingresa a la línea de producción.

### **Hacer**

Se determinan cambios objetivos, que permitirán darle una mayor eficiencia al proceso, por esto se establece nueva máquina de tostado la cual permitirá reducir costos de tiempo, desplazamientos y una mayor productividad al operario ya que la nueva máquina es sistematizada.

Se plantea hacer un plan de periodo de prueba el cual se estandariza el proceso, y se recolectara información del funcionamiento, capacidad de producción. el cual permitirá evaluar y corregir errores que se presenten en el proceso de ejecución, con el fin de mejorar en esta área.

Capacitación al ejecutar el periodo de prueba con el personal capacitado y encargados del área operativa, se tiene en cuenta la recolección de datos, y se verifica la viabilidad del cambio que se realizó de la maquina tostadora.

### **Verificar**

Se evaluará el proceso con el siguiente indicador:

$$\frac{\text{productos producidos}}{\text{productos esperados}} * 100$$

*Ecuación 11 Indicador del producto*

Al poner en marcha el periodo de prueba, se estipulará en un trimestre con el fin de verificar un óptimo rendimiento, y hacer correcciones dado en caso en que no presente una eficiencia esperada.

Dado que en este trimestre de verificación no presente un rendimiento esperado, se hace ajustes con la ayuda de la herramienta de causa y efecto de mejora continua, determinando causas y efectos en algunas fases de este proceso de tostado en la nueva máquina que se puedan mejorar.

### **Actuar**

Terminando con el periodo de verificación se analiza, y si los resultados no se adaptan al objetivo estipulado se hacen las correcciones y modificaciones con el fin de minimizar algunos tiempos que se puedan estandarizar para que el proceso sea más eficiente. Si está acorde con lo esperado se emplea el ciclo desde el inicio.

## **2) Reducir el porcentaje de defectos**

### **Planear**

Se espera reducir el porcentaje de defectos en un 1% anual, con base al año anterior el cual fue de un 3%, la cual se quiere alcanzar, en los 4 trimestres del año un índice de disminución del 0,25% en cada trimestre.

Evaluar cada fase del proceso, específicamente las maquinas en la cual este presentado defecto a la hora de realizar el proceso. Determinar, los procesos los cuales se presentan deficiencia en la tarea operativa.

Se determina, con el jefe de operación que es el encargado y está presente en todo el proceso, determinar cuál es el área que se presenta los defectos, se pone en prioridad minimizar lo más optimo posible.

### **Hacer**

Se realizará una revisión minuciosa de cada maquina empleada en el proceso, apoyándose de en un libro diario de campo cada vez que pasa por cada proceso y analizar esta información con el líder del proceso y el gerente. Priorizar en la recolección de datos, las maquinas en las cuales se evidencio mayor ineficiencia al momento de determinar, mayor cantidad de defectos.

Hacer una inspección a esas máquinas que se determinaron que no estaban trabajando a un 100%, de esta manera programar unos mantenimientos correctivos, los cuales le darán mayor eficiencia al proceso. Se plantea hacer un periodo de prueba con los mantenimientos, en los cuales se determinará si el proceso está más eficiente.

Se determina con el dueño del proceso medir el indicador con esta fórmula determinando una reducción de defectos, si no cumple con los índices estipulados verificar nuevamente las fases con el fin de emplear mejoras.

### **Verificar**

Se determina con el dueño del proceso medir el indicador con esta fórmula determinando una reducción de defectos, si no cumple con los índices estipulados verificar nuevamente las fases con el fin de emplear mejoras.

Se evaluará el proceso con el siguiente indicador:

$$\frac{\text{numero total de unidades defectuosas}}{\text{numero total de unidades}} * 100$$

*Ecuación 12 Reducción de defectos*

### **Actuar**

La empresa café rozo busca disminuir este índice de porcentaje de defectos en un 1% con base al periodo anterior, se pone en práctica las etapas nombradas anteriormente de ciclo phva si no cumple, en un trimestre que es de 0,25 de defectos se tomaran decisiones, si el resultado fue efectivo. se retomará con pequeños cambios.

### **3) Reducir el tiempo del proceso**

#### **Planear**

Se espera reducir el porcentaje de defectos en un 20% anual, determinando una planeación para cada trimestre del 5%. Se realizará un mapeo, detallado de cada actividad esto determinará fases claves las cuales se puedan mejorar. Delegar tareas específicas al operario, que permitan ser más eficiente el proceso.

Establecer metas, las cuales le den una afinidad al proceso y revisar si se cumplen para evaluar el comportamiento de las maquinas. Automatizar la línea operativa del proceso interno.

#### **Hacer**

Se realizará el mapeo, en cada fase del proceso con detalles que permitan determinar mejoras. Hacer una serie de metas a corto plazo, revisar el cumplimiento que se está estableciendo.

Si el cumplimiento el cual se estaba estableciendo la empresa no es óptimo, establecer mejoras con el jefe de operación

### **Verificar**

Se verifica si el proceso cumple satisfactoriamente, se evalúa en un trimestre con el siguiente indicador

$$\frac{\text{tiempo haciendo el trabajo}}{\text{tiempo total}} * 100$$

*Ecuación 13 Tiempo para la satisfacción*

Se plantea un periodo de prueba en el cual se analice si está cumpliendo con los objetivos esperados. Una vez planteado el periodo de prueba se miden la efectividad de los cambios si los resultados no son los esperados se hacen los ajustes y mejoras pertinentes para mejorar la eficacia del proceso.

### **Actuar**

Realizamos las mediciones a los resultados al terminar la prueba piloto, si estos no son los planteados, realizamos las correcciones y modificaciones necesarias para que se alcancen los resultados previstos. Una vez se hayan hecho las respectivas correcciones se reintegra al proceso con el fin de optimizar los resultados finales

#### **4) Mejorar el índice de satisfacción del cliente**

##### **Planear**

En cada trimestre se establece aumentar en un 3% la valoración positiva, alcanzando la meta anual del 12% con respecto al año anterior. Se establecerá comunicaciones más frecuentes con el jefe de producción y con los operarios de esta forma se tendrá un ambiente de trabajo sano.

Tener un espacio de trabajo adecuado, esto le permite al operario tener una mayor satisfacción al realizar su trabajo. Crear capacitaciones las cuales se sienta seguro el operario al momento de hacer cualquier tipo de acción.

##### **Hacer**

Tener unos espacios establecidos en los cuales, se junten las áreas de la empresa con el fin de tener conversaciones en pro de mejora en diferentes aspectos internos. Hacer mejoras dentro de la planta de producción, esto en pro de crear un ambiente adecuado, de esta manera determina una mayor productividad a la organización. Hacer informes que permitan llevar una adecuada información del proceso. Le permite detectar acciones de mejora en cuanto a satisfacción de operarios.

##### **Verificar**

Se indagará por medio de encuestas. Con los clientes internos para conocer sus criterios con base a los parámetros de mejora establecidos. Con la siguiente ecuación se mide los resultados obtenidos y de no ser los esperados vamos se tomarán acciones de mejora para obtener los esperados.

$$\frac{\text{numero de valoraciones positivas}}{\text{total valoraciones optenidas}}$$

***Ecuación 14 Resultados obtenidos***

Se realiza una valoración de la efectividad de los cambios. Teniendo en cuenta los resultados obtenidos hacemos La determina regulación y los ajustes para llegar a los objetivos planteados.

**Actuar**

Realizamos las mediciones a los resultados al terminar la medición en el periodo establecido, si estos no son los esperados, realizamos las mejoras y modificaciones necesarias para que se alcancen los objetivos planteados. Una vez se hayan hecho las respectivas correcciones se vuelve a iniciar el proceso y así alcanzar los resultados esperados.

**5) Disminuir la cantidad de materia prima no utilizada**

**Planear**

Se pretende aumentar la satisfacción del cliente en un 20%, con base al año anterior el cual fue de un 45%. Tener metas claras, y determinar los espacios en los cuales determina para cumplir dichas metas establecidas. Identificar tiempos y recursos, establecer tiempos muertos y adecuarlos al proceso con el fin de dar una mayor eficiencia al proceso.

Determinar fases del proceso y disminuir costos innecesarios. Limitar plazos pactados de entrega.

### **Hacer**

Capacitar al personal involucrado en el proceso operativo de la empresa. Se comparte las actividades las metas, el cómo llegar a esas metas con el operario. El operario establecerá las actividades plasmadas a seguir del proceso, y se verificará su cumplimiento.

### **Verificar**

Se verifica si el proceso cumple satisfactoriamente en el primer periodo del trimestre con un porcentaje del 21% con respecto al año anterior, se evalúa en un trimestre con el siguiente indicador.

*Cantidad de materia prima ingresada – Cantidad de materia prima utilizada*

*Ecuación 15 Cumplimiento de satisfacción*

De acuerdo a lo arrojado en el indicador de satisfacción del cliente y la calidad se procede a tomar decisiones por parte del dueño del proceso.

### **Actuar**

Si el proceso cumple satisfactoriamente lo planeado se establece, y se estandariza en el proceso operativo. Si no cumple se establecerán nuevas adecuaciones a cambios para mejorar el producto con respecto a su calidad.

## **5.4. Costo beneficio de la propuesta del cuadro de mano integral**

### **BENEFICIOS**

Entre los beneficios esta que le permite a la empresa café rozo, tener una visión más clara de lo que quiere alcanzar, teniendo unas estrategias en las que involucran tener más responsabilidad a todos los integrantes de la organización para cumplir con la meta en especial al área operativa.

El cuadro de mando integral, ayuda a identificar fases en el área de producción las cuales se pueden mejorar, en la permitió tener acciones de mejora. Evalúa, indicadores claves los cuales que la empresa tiene como pilares misionales con el fin de llevar el proceso a mejorar. Los indicadores, para medir los adjetivos tienen gran beneficio para la organización permite tener un control sobre las acciones a las cuales se les debe tener encuentra con el fin de tener una mayor eficiencia en el proceso.

Es una herramienta sencilla de utilizar. La frecuencia, en la cual se define la medición de los indicadores propuestos es trimestral, con el fin de mejorar si es el caso el trimestre siguiente.

## **COSTOS**

Esta herramienta, es muy importante para la organización, y tiene un valor agregado el cual no le costó nada se realizó la herramienta con base a las necesidades de mejora en el área operativa.

## 6. Conclusiones

Lean Manufacturing, es una herramienta de mucha utilidad en las empresas, ya que mejorar la eficiencia y al implementarla permite aumentar la productividad llevando a optimizar acciones innecesarias que no agregan valor al proceso.

En la primera visita que se realizó a la empresa café rozo. Se identifico que es un lugar cerrado donde no tiene entradas de aire a temperatura ambiente, siento esto fundamental ya que el grano sale de la tostadora a una temperatura muy alta, teniendo un lugar cerrado determina que tiene que estar más en la tolva. para que este a temperatura ambiente y siga el proceso de la línea de producción, adicional a esto la máquina de tostado es de serie 70, el proceso de esta es totalmente manual no permite dar una eficiencia a su totalidad al proceso. se presenta una mala distribución del espacio.

Se logro determinar un diagnóstico minucioso, la cual permitió detectar acciones de mejora en el área operativa de la empresa, y realizar una distribución de planta adecuada, optimizando tiempo y recursos. Dado que como está la planta actualmente el proceso demora 892,5 minutos y con la distribución de planta propuesta demora 577,5. Optimizando 315 minutos con la distribución de planta propuesta.

Se puede decir que el cuadro de mando integral, permite darle un control adecuado a la organización. de los procesos internos que fue en los que nos centramos

permitiendo evaluar cada trimestre de una manera fácil y flexible por medio de un semáforo que determinan el grado de eficiencia del indicador que se está midiendo, de esta forma si no cumplió con lo esperado, nos da una visión en la cual permite tener cuidado y determinar estrategias de mejora para alcanzar un mejor periodo y darle un cumplimiento.

## 7. Recomendaciones

Llevar un registro de los tiempos de operación, en cada fase del proceso. Esto con determinación de llevar un seguimiento adecuado y evaluar algunas actividades en las cuales no le añaden valor al proceso. Todo proceso no está aun 100% siempre abran acciones de mejora.

Se recomienda a la empresa café rozo tener más afinidad en los procesos de mejora en el área operativa ya que esta es la razón de ser, es el proceso misional más importante. Con el BSC se tuvo en cuenta los procesos internos, la herramienta quedo adecuada para seguir alimentando las otras perspectivas bajo la misma mecánica.

Tener en cuenta la ejecución de un sistema de enfriamiento a la planta de producción ya que es un lugar muy cerrado que no entra aire a temperatura ambiente y el calor dentro del proceso es bastante algo, se recomienda esto para agilizar el proceso de enfriamiento del café cuando sale de la tostadora, sale a una temperatura de 250°f y es la fase en la que más se demora el proceso, se prioriza que tenga una ventilación adecuada para agilizar el proceso.

Las 5's ayuda a identificar el cumplimiento en cuanto a clasificar, ordenar, limpiar, estandarizar y disciplina, en la cual se determinó que se debe trabajar en la organización, dado que las herramientas no están en el lugar adecuado, esto se debe a que

no se cuenta la fase operativa con un estante que permita tener un orden, se identificó que café rozo cuenta con un eficiente proceso de limpieza.

Se recomienda a la organización llevar un adecuado y estratégico plan de capacitación para llevar a cabo las mejoras propuestas en el documento incluyendo de manera directa al operario ya que él es el que está al centro del proceso. Y con los cambios que se realizaron en la distribución de planta es necesario que se llevan a cabo dichas capacitaciones.

Darle un uso adecuado al cuadro de mando integral es una herramienta muy importante que le dará un plus a los procesos internos de la organización, ya que tiene alcances y predicciones de futuro, en las que la empresa se propone llegar con el fin de ser mejores que sus competidores. A adicional a esto le permite al dueño del proceso tomar decisiones de una manera rápida y eficiente, de esta misma manera acciones de mejora.

## **8. Anexos**

### **8.1.Diagnóstico realizado con base a la Metodología de las 5's**

#### **a) Clasificación**

Se realizó un proceso de observación en el sistema de producción (en la parte operativa de la empresa), y se determinó que, en la línea de producción algunas maquinas del proceso no están ubicadas estratégicamente, el espacio es óptimo para desarrollar cada una de las fases del mismo, se puede ir de un puesto al otro sin que se presenten obstáculos en el recorrido de un proceso a otro.

#### **b) Organizar**

Se visualizó que, en algunas fases de proceso productivo, específicamente en el área de empaque y bodega no se establece un orden en el cual se pueda tomar de una manera más rápida los empaques de cada tipo de café especial y café artesanal. Lo cual genera un tiempo perdido a la hora de identificar la bolsa de empaque. Adicional a esto en el proceso se utilizan herramientas que se ponen encima de las máquinas y no se tiene un lugar estratégico para poner estas herramientas. (Ver Imagen 19)

#### **c) Limpiar**

La empresa se encarga de la transformación de materia prima, para llevar a cabo un producto que es el café por lo cual tiene una higiene de aseo después de la actividad de producción laboral. En las cuales se le realiza a la máquina de molienda, al área de

empaques, bodega y piso. Terminado la jornada laboral con el fin de encontrar cada puesto de trabajo en condiciones óptimas para iniciar labores.

#### **d) Estandarizar**

La empresa por lo general ya tiene todos sus procesos estandarizados, sus trabajadores ya saben cómo realizar cada actividad y cuentan con los implementos mínimos para realizar cada actividad en general como lo es mantener limpio el puesto de trabajo. Por lo cual el trabajador de café rozo ya tiene hábitos con el proceso en general. Se debe mejorar en el área de empaque y bodega el proceso.

#### **e) Autodisciplina**

Se logra determinar la estandarización y la responsabilidad del trabajador con la limpieza, de cada área de trabajo sin embargo es importante que, al momento de terminar la jornada laboral, otra persona pueda revisar la limpieza de cada espacio de trabajo dentro del área operativa.

| LAS 5 S       |         |                                                                              |
|---------------|---------|------------------------------------------------------------------------------|
| ESPAÑOL       | JAPONES | ACCIONES DE MEJORA, CAFÉ ROZO                                                |
| CLASIFICACIÓN | SEIRI   | <b>DETERMINAR LO NECESARIO Y LO QUE NO LO ES</b>                             |
|               |         | Redistribución, y determinar un espacio para poner las herramientas          |
|               |         | determinar un orden secuencial de la línea de producción                     |
|               |         | realizar un chequeo periódico del estado de cada maquina involucrada         |
|               |         | fijar mantenimientos en los cuales estén estipulados, en fechas determinadas |

|                        |                 |                                                                                |
|------------------------|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------|
|                        |                 |                                                                                |
| <b>ORDEN</b>           | <b>SEITON</b>   | <b>CADA COSA EN SU LUGAR</b>                                                   |
|                        |                 | Definir un área estratégica para guardar herramientas utilizadas en el proceso |
|                        |                 | organizar al terminar la jornada, cada cosa en su lugar definido               |
|                        |                 | chequeo por parte del gerente, que cada herramienta este en su lugar           |
|                        |                 |                                                                                |
|                        |                 | <b>METODOS DE LIMPIEZA</b>                                                     |
| <b>LIMPIEZA</b>        | <b>SEISO</b>    | fixar cronograma cada 2 semanas de limpieza                                    |
|                        |                 | en días estipulados realizar desinfección del puesto de trabajo                |
|                        |                 |                                                                                |
|                        |                 | <b>DETERMINAR CUMPLIMIENTO DE LAS ANTERIORES S</b>                             |
| <b>ESTANDARIZACIÓN</b> | <b>SEIKETSU</b> | hacer un formato con el fin de que se cumpla las jornadas de limpieza          |
|                        |                 | determinar un espacio, al inicio de la operación con el fin de novedades       |
|                        |                 | establecer normas de limpieza en cada área operativa                           |
|                        |                 |                                                                                |
| <b>DICIPLINA</b>       | <b>SHITSUKE</b> | <b>SEGUIR MEJORANDO</b>                                                        |
|                        |                 | Hacer espacios de mejora cuando el operario no cumple con lo establecido       |
|                        |                 | establecer un paso a paso de la normatividad en base a las 5 s                 |
|                        |                 | tener un check list de las actividades de prioridad                            |
|                        |                 | solicitar auditores internos con el fin de mejorar                             |

*Tabla 15 Diagnostico Método de las 5's*

*Fuente: Elaboración Propia*



***Imagen 19 Recepción de Materia Prima***

**Fuente:** Propia, tomada en visita a la empresa



***Imagen 20 Arreglo maquina tostadora***

**Fuente:** Propia, tomada en visita a la empresa



*Imagen 21 Recepción de preparación de empaque del producto*

Fuente: Propia, tomada en visita a la empresa

## 8.2. Anexo 2 Resultado del comportamiento del indicador de aumento de productividad



*Ilustración 4 Grafico de Índice 1*

*Estudio Lean Manufacturing para la Optimización en el Proceso Operativo de la Empresa Café Rozo, Pamplona- Norte De Santander.*

Fuente: Propia, tomada en visita a la empresa

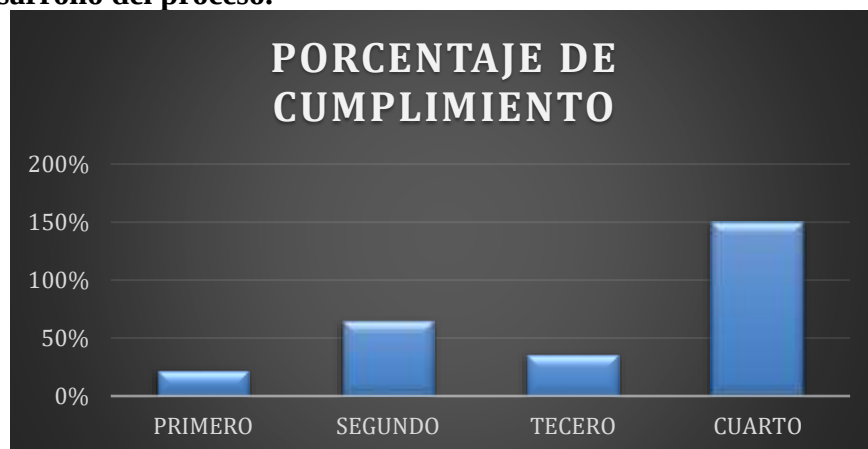
### 8.3. Anexo 3 Resultado del comportamiento del indicador de productos terminados con éxito



*Ilustración 5 Grafico Índice 2*

Fuente: Propia, tomada en visita a la empresa

### 8.4. Anexo 4 Resultado del comportamiento del indicador de agilizar el desarrollo del proceso.



*Ilustración 6 Grafico Índice 3*

Fuente: Propia, tomada en visita a la empresa

### 8.5. Anexo 5 Resultado del comportamiento del indicador de base de datos de los clientes.



*Ilustración 7 Grafico Índice 4*

Fuente: Propia, tomada en visita a la empresa

### 8.6. Anexo 6 Resultado del comportamiento del indicador de base de materia prima no utilizada.



*Ilustración 8 Grafico Índice 5*

Fuente: Propia, tomada en visita a la empresa

*Estudio Lean Manufacturing para la Optimización en el Proceso Operativo de la Empresa Café Rozo, Pamplona- Norte De Santander.*

## 9. Bibliografía

- Administrativas, C. (2018). *Biblioteca Itson* . Obtenido de [http://biblioteca.itson.mx/oa/ciencias\\_administrativa/oa14/balanced\\_scorecard/z7.htm](http://biblioteca.itson.mx/oa/ciencias_administrativa/oa14/balanced_scorecard/z7.htm)
- Ambit, *Building Solutions Together* . (26 de Febrero de 2020). Obtenido de <https://www.ambit-bst.com/blog/qu%C3%A9-es-y-para-qu%C3%A9-sirve-un-cuadro-de-mando>
- Ar Racking . (2021). Obtenido de <https://www.ar-racking.com/co/actualidad/blog/soluciones-de-almacenaje-4/metodo-just-in-time-justo-a-tiempo-en-almacen-que-es-y-como-se-usa>
- Botero, Y. (2018). *Propuesta de aplicación de herramientas Lean Manufacturing para la mejora de los procesos productivos de una empresa productora de fertilizantes*. Obtenido de <https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/handle/10893/18269/CB-0536162.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Cardenas, C. (2019). *Lean Manufacturing* . EQI.
- Carid Gonzales, R. G. (2016). *Revista de Metodos Cuantitativos para la Economia y la Empresa* . Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=233148815002>
- Carrillo , Martha; Alvis, Carmen. (2019). Lean manufacturing: 5 s y TPM, herramientas de mejora de la calidad. Caso empresa metalmeccanica en cartagena, colombia. *SIGNOS / Investigación en sistemas de gestión* ISSN: 2145-1389, 71-86. doi: <https://doi.org/10.15332/s2145-1389-4934>
- Carrillo, M., & Alvis , C. (2021). Lean manufacturing: 5 s y TPM, herramientas de mejora de la calidad. Caso empresa metalmeccánica en Cartagena, Colombia. *XML-JATS4R por Redalyc*, 71-86. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/5604/560465980005/movil/>
- Corredor, I. A. (2015). *Ptolomeo. Unam* . Obtenido de <http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/132.248.52.100/7710/Tesis.pdf>
- DIAN. (2022). Obtenido de Codigo CIU 1063: <https://dian-rut.com/codigo-ciiu/1063/#:~:text=El%20C%C3%B3digo%20CIU%201063%20incluye,la%20cafe%C3%ADna%20al%20caf%C3%A9%20trillado.&text=El%20tostion%20del%20caf%C3%A9%20trillado,La%20molienda%20del%20caf%C3%A9>
- Diaz, D., & Bermudez, E. (s.f.). Planteamiento de un modelo de Lean Manufacturing para el mejoramiento de calidad y procesos, en la empresa ABS cromosol. Bucaramanga.
- Diseño y Distribución de planta para una línea de producción de Café, en Asorcafe. (2020).

- Edgar Piñero, E. V. (2018). *Programa 5's para el mejoramiento continuo de la calidad y productividad en los puestos de trabajo*. Venezuela .
- Envira es . (14 de Agosto de 2020). Obtenido de <https://envira.es/es/el-ciclo-deming-que-consiste-y-como-ayuda-gestion-procesos/>
- Garcia, J. (2021). *Mantenimiento Productivo TPM* . Obtenido de <https://hotmart.com/es/marketplace/productos/mantenimiento-productivo-total-tpm/X63549980S>
- Garcia, P. R. (2019). *Implantacion de la Metodologia Lean Manufacturing* .
- Giannasi, I. E. (2012). *Desperdicios en la Produccion* .
- Gonzales, H., & Marulanda, N. (2018). Diagnóstico para la implementación de las herramientas Lean Manufacturing, desde la estrategia de operaciones en algunas empresas del sector textil confección de Colombia: reporte de caso. *EAN*, 199 - 218. doi:<https://doi.org/10.21158/01208160.n85.2018.2058>
- Granel, M. (1 de Enero de 2020). *Rankia* . Obtenido de <https://www.rankia.cl/blog/mejores-opiniones-chile/3906091-que-consiste-filosofia-kaizen-pasos-ejemplos>
- Gregoret, A. B. (2019). Aplicacion de cuadro de mando integral de un pyme . Santa Fe , Argentina .
- Gutierrez, J., & Tarmeño, L. (2021). mplementación de las herramientas del Lean Manufacturing y sus resultados en diferentes empresas. *Revista de investigación científica y tecnologica Ipha Centauri*. doi:<https://doi.org/10.47422/ac.v1i2.12>
- Jose G. Vargas Hernandez, M. T. (2018). Sistemas de Produccion competitivos mediante la Implementacion de la Herramienta Lean Manufacturing . Mexico.
- Logihfrutic . (2013). Obtenido de <https://logihfrutic.unibague.edu.co/buenas-practicas/manufactura>
- Martel, I. C. (2018). El ciclo deming para mejorar la productividad en los procesos de una empresa textil . Huncayo, Peru .
- Molina, J. C. (2012). Diseño de un modelo de cuadro de mando integral para una empresa productora y comercializadora de materiales de acero ubicada en la ciudad de Guayaquil . Guayaquil , Ecuador .
- Otros, J. P. (2011). Identificación y caracterización de mudas de transporte, procesos, movimientos y tiempos de espera en nueve pymes manufactureras incorporando la perspectiva del nivel operativo. págs. 396-408.
- Perez, S. (2019). Proyectos para la mejora de productividad: para empresas del sector del cerramiento . *Ingenierias y Consultorias SL* .
- Principe Asencios, L. P. (2019). *Repositorio Universidad Cesar Vallejo* . Obtenido de <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/51366?locale-attribute=es>
- Propuesta de mejora para reducir tiempos de entrega de producto para exportación,. (2021). Bogota .
- Rodriguez, C. E., & Bernal, A. D. (2017). *La Salle* . Obtenido de [https://ciencia.lasalle.edu.co/ing\\_industrial/24/](https://ciencia.lasalle.edu.co/ing_industrial/24/)
- Sancez, M. C. (2020). Bogota .

- Sarria M.P, & Fonseca. G.A. (2017). Modelo metodológico de implementación de lean manufacturing. *Revista EAN* 83, PP 51 - 71. Obtenido de : <https://doi.org/10.21158/01208160.n83.2017.1825>
- Silva, O. P. (2016). *Factores incidentes sobre la gestion de sistemas de inventario en organizaciones venezolanas* . Venezuela : Telos.
- Socconini, L. (2008). *El sistema de gestion empresarial japones que revoluciono la manufactura y los servicios Lean Manufacturing* . Norma .
- Touron, J. (2016). Lean Manufacturing: definicion, origen y evolucion . *Sistemas Oee*.
- Vargas, E., & Camero, J. (2021). Aplicación del Lean Manufacturing (5s y Kaizen) para el incremento de la productividad en el área de producción de adhesivos acuosos de una. *Industrial DATA versión impresa ISSN 1560-9146versión On-line ISSN 1810-9993*. Obtenido de <http://dx.doi.org/10.15381/idata.v24i2.19485>
- Vargas, J., & Jimenez, G. M. (2016). *Lean Manufacturing ¿Una herramienta de mejora de un sistema de produccion?*